

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303932

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

G06F 13/00

H04Q 3/00

(21)Application number : 10-046056

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.02.1998

(72)Inventor : SEKI TOSHIBUMI
HASHIMOTO KEISUKE
TANAKA TAKESHI
NAMIOKA YASUO
KAGAYA SATOSHI
IIDA HARUHIKO
KATAOKA YOSHIO
NAKAMURA JINYA
SHIOTANI HIDEAKI

(30)Priority

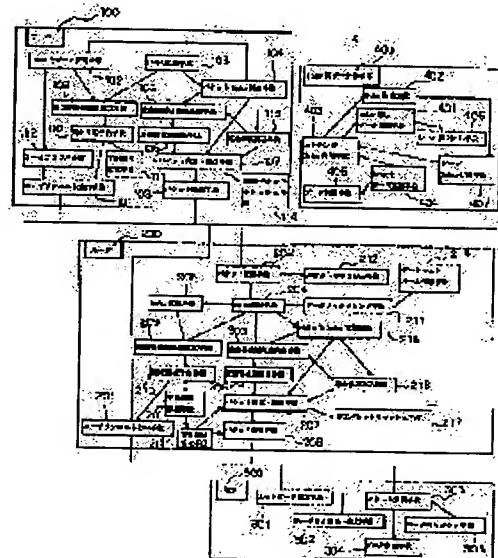
Priority number : 09 42724 Priority date : 26.02.1997 Priority country : JP

(54) COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently allocate communication resources by allocating a band for a communication path that transfers in accordance with the content of communication information.

SOLUTION: In a server 100, a variation band priority deciding part 105 retrieves an evaluation value that corresponds to an index which is added by a packet index adding part 104 from an index storing part and decides priority of each data flow. A variation band width allocating part 106 allocates a band to each data flow from the priority of each data flow. In a router 200, an index developing part 204 uses an index of a received packet, retrieves an evaluation value from the index storing part 203 and calculates an evaluation value of each data flow. A variation band priority deciding part 205 decides the priority of each data flow by using the evaluation value. A variation band width allocating part 206 allocates each data flow from the priority of each data flow.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 3 0 3 9 3 2

(43) 公開日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 1 1 月 1 3 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04L 12/28			H04L 11/20	G
G06F 13/00	351		G06F 13/00	A
H04Q 3/00			H04Q 3/00	

審査請求 未請求 請求項の数 2 8 O L (全 2 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 1 0 - 4 6 0 5 6

(22) 出願日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 2 月 2 6 日

(31) 優先権主張番号 特願平 9 - 4 2 7 2 4

(32) 優先日 平 9 (1 9 9 7) 2 月 2 6 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 0 0 0 0 0 3 0 7 8

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地

(72) 発明者 関 俊文

神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会
社東芝柳町工場内

(72) 発明者 橋本 圭介

東京都府中市東芝町 1 番地 株式会
社東芝府中工場内

(72) 発明者 田中 武志

神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会
社東芝柳町工場内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

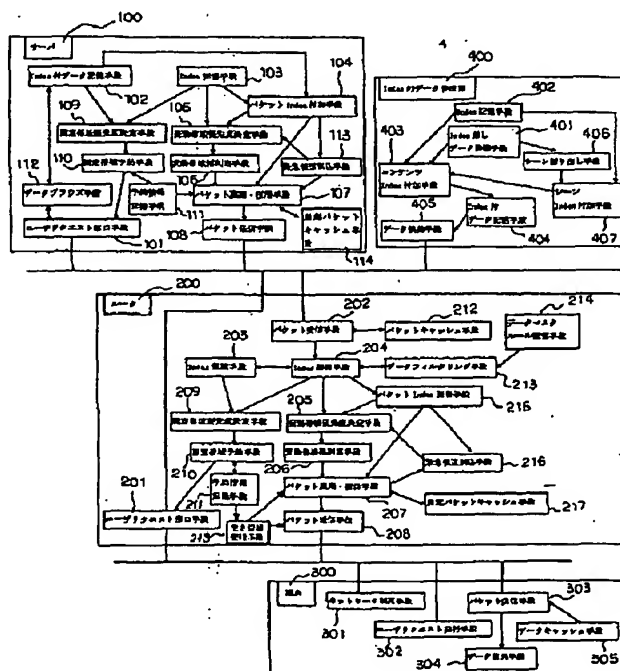
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、通信方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 通信資源を効率良く割り当てることが可能な通信装置、通信方法及び記録媒体を提供すること。

【解決手段】 メッセージに付加されたメッセージ内容を示すインデックスを用いて、それに応じた通信帯域を割り当てる。この際、情報を伝送するために確保する通信帯域を固定帯域と変動帯域に分けて管理する。インデックスは、通信を開始する時点での固定帯域を確保するときと、変動帯域の帯域の融通の時に、通信内容やメディアの特徴により客観的に優先度を決定するために用いる。固定帯域や変動帯域の確保において、即時に確保できない場合も考慮して、スケジューリングによる通信予約の機能を実現する場合もインデックスを用いて客観的な優先度決定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信路に通信情報を転送する手段と、
転送する通信情報の内容を判別する手段と、
前記判別された内容に応じて、前記通信情報を転送する
ための前記通信路の帯域を割り当てる手段とを具備する
ことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記転送する通信情報に、該通信情報の
内容を示すインデックスを付加し、
前記判別手段が、前記インデックスに基づいて、転送す
る通信情報の内容を判別することを特徴とする請求項 1
記載の通信装置。

【請求項 3】 前記帯域が、
前記通信情報を転送している期間中、一定の帯域幅が固
定的に確保される固定帯域と、
所定の状況に応じて帯域幅が変動する変動帯域とを具備
することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】 通信路の資源割当状況を管理する手段を
更に具備し、
前記割り当て手段が、前記通信情報の内容及び前記資源
割当状況に応じた帯域幅の前記固定帯域及び／または前
記変動帯域を確保するとともに、前記通信情報の内容及
び前記資源割当状況に応じて前記変動帯域の帯域幅を制
御することを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記変動帯域の帯域幅が、周期的に制御
されることを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 6】 前記変動帯域を使って前記通信情報をパ
ケットとして転送する手段と、
前記変動帯域の減少に応じてパケットを廃棄する手段
と、

前記廃棄されたパケットを一時的に保存する手段と、
前記変動帯域の増加に応じて前記一時的に保存されたパ
ケットを転送する手段とを更に具備することを特徴とす
る請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 7】 前記変動帯域を使って前記通信情報をパ
ケットとして本来の送信経路へ転送できなかったパケッ
トを保持する手段と、
本来の送信経路とは別の迂回経路が存在する場合には前
記迂回経路の帯域状況を把握した上で空きのある迂回経
路を使って前記保持されたパケットを転送する手段とを
更に具備することを特徴とする請求項 3 記載の通信装
置。

【請求項 8】 通信情報の転送要求に対して通信路の資
源を割当てる手段と、
前記転送要求に対して前記通信路の資源を仮予約する手
段と、
所定の入札期間中の前記仮予約に対してスケジューリ
ングする手段と、
前記スケジューリングに応じて前記仮予約を前記通信路
の資源の本予約に変える手段とを具備することを特徴と
する通信装置。

【請求項 9】 前記通信情報に、前記通信路の資源の割
当てに関する優先度が付加され、
前記スケジューリング手段が、前記優先度に基づきスケ
ジューリングすることを特徴とする請求項 8 記載の通信
装置。

【請求項 10】 前記スケジューリング手段が、前記転
送要求がある毎に前記入札期間中の各転送要求の前記優
先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする
請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 11】 前記スケジューリング手段が、前記入
札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記優先
度を評価してスケジューリングすることを特徴とする請
求項 9 記載の通信装置。

【請求項 12】 前記スケジューリング手段が、前記転
送要求の優先度に応じて入札期間の長さを決め、該入札
期間内にあった各転送要求をスケジューリングするこ
とを特徴とする請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 13】 割り当てられる通信路の帯域をこれ以
上情報を削除をすると意味を持たなくなる最低限度確保
しなければならない第 1 の帯域と混雑時には削ることが
できる第 2 の帯域とに分ける手段を更に具備し、
前記スケジューリング手段が、前記入札期間終了後に、
該入札期間中の各転送要求の前記第 2 の帯域の削除及び
各転送要求の優先度を考慮しつつスケジューリングする
ことを特徴とする請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 14】 (a) 転送する通信情報の内容を判別
するステップと、

(b) 前記判別された内容に応じて、前記通信情報を転
送するための前記通信路の帯域を割り当てるステップと
を具備することを特徴とする通信方法。

【請求項 15】 前記転送する通信情報に、該通信情報
の内容を示すインデックスを付加するステップを更に具
備し、

前記 (b) ステップで、前記インデックスに基づいて、
転送する通信情報の内容を判別することを特徴とする請
求項 14 記載の通信方法。

【請求項 16】 前記帯域が、
前記通信情報を転送している期間中、一定の帯域幅が固
定的に確保される固定帯域と、
所定の状況に応じて帯域幅が変動する変動帯域とを有す
ることを特徴とする請求項 15 記載の通信方法。

【請求項 17】 通信路の資源割当状況を管理するステ
ップを更に具備し、
前記 (b) ステップが、

前記通信情報の内容及び前記資源割当状況に応じた帯域
幅の前記固定帯域及び／または前記変動帯域を確保する
ステップと、
前記通信情報の内容及び前記資源割当状況に応じて前記
変動帯域の帯域幅を制御するステップとを具備すること
を特徴とする請求項 15 記載の通信方法。

【請求項 1 8】 前記変動帯域の帯域幅を制御するステップで、前記変動帯域の帯域幅を周期的に制御することとを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 記載の通信方法。

【請求項 1 9】 前記変動帯域を使って前記通信情報をバケットとして転送し、

前記変動帯域の減少に応じてバケットを廃棄するとともに、前記廃棄されたバケットを一時的に保存し、前記変動帯域の増加に応じて前記一時的に保存されたバケットを転送するステップを更に具備することを特徴とする請求項 1 5 記載の通信方法。

【請求項 2 0】 前記変動帯域を使って前記通信情報をバケットとして本来の送信経路へ転送できなかったバケットを保持し、

本来の送信経路とは別の迂回経路が存在する場合には前記迂回経路の帯域状況を把握した上で空きのある迂回経路を使って前記保持されたバケットを転送するステップを更に具備することを特徴とする請求項 1 5 記載の通信方法。

【請求項 2 1】 (a) 前記転送要求に対して前記通信路の資源を仮予約し、

(b) 所定の入札期間中の前記仮予約に対してスケジューリングし、

(c) 前記スケジューリングに応じて前記仮予約を前記通信路の資源の本予約に変えるステップを具備することを特徴とする通信方法。

【請求項 2 2】 前記通信情報に、前記通信路の資源の割当てに関する優先度が付加され、

前記 (b) ステップで、前記優先度に基づきスケジューリングすることを特徴とする請求項 2 1 記載の通信方法。

【請求項 2 3】 前記 (b) ステップで、前記転送要求がある毎に前記入札期間中の各転送要求の前記優先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする請求項 2 2 記載の通信方法。

【請求項 2 4】 前記 (b) ステップで、前記入札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記優先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする請求項 2 2 記載の通信方法。

【請求項 2 5】 前記 (b) ステップで、前記転送要求の優先度に応じて入札期間の長さを決め、該入札期間内にあった各転送要求をスケジューリングすることを特徴とする請求項 2 2 記載の通信方法。

【請求項 2 6】 割り当てられる通信路の帯域を、これ以上情報を削除をすると意味を持たなくなる最低限度確保しなければならない第 1 の帯域と、混雑時には削ることができる第 2 の帯域とに分けるステップを更に具備し、

前記 (b) ステップで、前記入札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記第 2 の帯域の削除及び各転送要求の優先度を考慮しつつスケジューリングすることを

特徴とする請求項 2 2 記載の通信方法。

【請求項 2 7】 通信路に通信情報を転送する手段と、前記転送する通信情報の内容を判別する手段と、前記判別された内容に応じて、前記通信情報を転送するための前記通信路の帯域を割り当てる手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項 2 8】 通信情報の転送要求に対して通信路の資源を割当てる手段と、

10 前記転送要求に対して前記通信路の資源を仮予約する手段と、

所定の入札期間中の前記仮予約に対してスケジューリングする手段と、

前記スケジューリングに応じて前記仮予約を前記通信路の資源の本予約に変える手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、要求品質に応じた通信資源を確保する通信装置、通信方法及び記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 インター／イントラネットの普及により分散システムは急速に普及しているが、システムの複雑化、大規模化、及びコンポーネントウェアの導入により、プログラムやシステムの全貌を把握することが非常に困難になってきている。このため、事前のシミュレーション等の数値解析を行うためのモデル化が困難となり、システム設計／開発時の性能把握／評価が十分行えていない。その性能評価を困難とする原因の内、最も大きな原因は、複数のジョブが一つの系の資源を共有するという点である。このような複数主体による共有がネットワーク資源、コンピューティング資源に対して発生しており、その各々の管理ポリシーにおける最適化の基準が異なるために、性能を予測することが困難になっている。また、性能を評価する際にその利用者からは、平均的な性能だけではなく、その最悪値を求められる。しかし、複数主体が共有する複雑系においては、このような最悪値は得てしてエンジニアリング的な経験値を超えてしまうことが多い。このため理論的解析が意味をなさず、実際の実験においても、最悪状況を発生させるデータが作れないために、運用上発生する最悪状態のシミュレーションをすることが出来ず、性能評価／予測問題をより困難にしている。これは、例えば、従来のインターネットに代表される多くのコンピュータ間の通信分野を捉えたと、従来は主に通信資源を複数主体が平等に共有する Best Effort 方式を採用しているため、上記するように、常に他の通信主体による通信に影響され、必要な帯域を保証することが困難になっていた。このため、データの受信側で通信速度を測定し、その情報

30 40 50

をデータの送信元にフィードバックすることによって、データの送信量を送信側で制御し、例えば、通信速度が遅いときは情報を削って送信することによって、一定速度のデータ転送を実現する方法が存在している。しかしこの方法では、フィードバック情報を転送するための別回線が必要となる。さらに転送されるデータの内容に関わらず一様に情報が削られるといった問題点がある。

【 0 0 0 3 】さらに、Best Effort方式ではなく帯域確保型の通信方式として、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 通信方式やRSVP (Resource Reservation Protocol) といったプロトコルの検討が進められている。しかし、これらの方式では、ネットワーク上で扱われているデータの多様化に伴い、データの特徴により妥当な取り扱いわれかたも異なるにも関わらず、先着優先の原理に従い、早く要求をしたものから順に必要な通信資源 (帯域) を確保しているだけである。よって、要求する帯域を確保できない場合は要求が拒否されるだけで、ユーザは絶えず通信資源の空くのを待って再要求をすることを強いられる。

【 0 0 0 4 】このように従来技術では、コンピュータ間の通信分野において必要な帯域を保証することが困難であり、データの受信側で通信速度を測定し、その情報をデータの送信元にフィードバックすることによって、データの送信量を送信側で制御し、例えば、通信速度が遅いときは情報を削って送信することによって、一定速度のデータ転送を実現する方法では、別回線が必要となったりデータの内容に関わらず一様に情報が削られるといった問題点があった。さらに、ATM方式やRSVP方式では要求する帯域を確保できない場合は要求が拒否されるだけで、ユーザは絶えず通信資源の空くのを待って再要求をすることを強いられるといった問題点があった。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】このような限られた通信資源を不特定多数の主体により共用する場合、個々のユーザからの要求だけに応じて通信資源の確保を行うのではなく、ネットワーク全体に共通する客観的な優先度のような指標を設け、それを用いて不特定多数のユーザに平等に資源を配分することが課題となる。

【 0 0 0 6 】例えば、送受するデータが映像で報道を目的とする場合、実時間性の保持が最も重要であり、画質は比較的重要ではないといえるならば、ルータやサーバの通信量の増減に呼応して、このデータを許容できる範囲内で省くことが課題となる。これによって他の通信要求を満たすことが可能となり、多数のユーザにサービスを提供することが可能となる。

【 0 0 0 7 】逆に、送受するデータが映画情報でその鑑賞を目的とする場合は、実時間性よりも画質を重要視するならば、良好な画質を提供可能となる時刻を提示され

た上で、その時刻まで待つことは問題とならないと考える。このためには、通信路の資源予約を時間軸に対して行うことが課題となる。

【 0 0 0 8 】さらに、映画鑑賞の場合には、クライマックスの場面とそれ以外の場面のよう、同じデータフローでも、そのデータの価値を決定付けると高い品質を要求される部分と幾分画質が落ちても大勢に影響の無い部分とが混在している場合がある。このような情報の場合は、一様に情報を削除することは大きな損失であり、状況に応じて動的に情報の加工方法を変更できることが望まれる。

【 0 0 0 9 】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものである。

【 0 0 1 0 】本発明の目的は、通信資源を効率よく割り当てることが可能な通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 1 】本発明の別の目的は、必要以上に高い品質の情報の送信を抑制し、トラフィックの軽減を図ることができる通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 2 】本発明のまた別の目的は、通信路混雑時でも要求が拒絶されずに処理される通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 3 】本発明の別の目的は、サービスの開始・終了時刻をユーザに提示することが可能となる通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 4 】本発明のまた別の目的は、優先度に応じたスケジューリングが可能となり、サービスに軽重をつけることが可能とする通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 5 】本発明の別の目的は、通信資源を通信要求間で相互に融通しあい、送信できる可能性が上がる通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 6 】本発明のまた別の目的は、通信路の負荷状況に応じて、要求品質以上で可能な限り高い品質の情報を提供することが可能な通信装置、通信方法及び記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項 1 記載の本発明は、通信路に通信情報を転送する手段と、転送する通信情報の内容を判別する手段と、前記判別された内容に応じて、前記通信情報を転送するための前記通信路の帯域を割り当てる手段とを具備する。

【 0 0 1 8 】請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 記載の通信装置において、前記転送する通信情報に、該通信情報の内容を示すインデックスを付加し、前記判別手段が、前記インデックスに基づいて、転送する通信情報の内容を判別することの特徴とする。

【 0 0 1 9 】請求項 3 記載の本発明は、請求項 1 記載の

通信装置において、前記帯域が、前記通信情報を転送している期間中、一定の帯域幅が固定的に確保される固定帯域と、所定の状況に応じて帯域幅が変動する変動帯域とを具備する。

【 0 0 2 0 】請求項 4 記載の本発明は、請求項 3 記載の通信装置において、通信路の資源割当状況を管理する手段を更に具備し、前記割り当て手段が、前記通信情報の内容及び前記資源割当状況に応じた帯域幅の前記固定帯域及び／または前記変動帯域を確保するとともに、前記通信情報の内容及び前記資源割当状況に応じて前記変動帯域の帯域幅を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】請求項 5 記載の本発明は、請求項 4 記載の通信装置において、前記変動帯域の帯域幅が、周期的に制御されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】請求項 6 記載の本発明は、請求項 3 記載の通信装置において、前記変動帯域を使って前記通信情報をバケットとして転送する手段と、前記変動帯域の減少に応じてバケットを廃棄する手段と、前記廃棄されたバケットを一時的に保存する手段と、前記変動帯域の増加に応じて前記一時的に保存されたバケットを転送する手段とを更に具備する。

【 0 0 2 3 】請求項 7 記載の本発明は、請求項 3 記載の通信装置において、前記変動帯域を使って前記通信情報をバケットとして本来の送信経路へ転送できなかったバケットを保持する手段と、本来の送信経路とは別の迂回経路が存在する場合には前記迂回経路の帯域状況を把握した上で空きのある迂回経路を使って前記保持されたバケットを転送する手段とを更に具備する。

【 0 0 2 4 】請求項 8 記載の本発明は、通信情報の転送要求に対して通信路の資源を割当てる手段と、前記転送要求に対して前記通信路の資源を仮予約する手段と、所定の入札期間中の前記仮予約に対してスケジューリングする手段と、前記スケジューリングに応じて前記仮予約を前記通信路の資源の本予約に変える手段とを具備する。

【 0 0 2 5 】請求項 9 記載の本発明は、請求項 8 記載の通信装置において、前記通信情報に、前記通信路の資源の割当てに関する優先度が付加され、前記スケジューリング手段が、前記優先度に基づきスケジューリングすることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】請求項 1 0 記載の本発明は、請求項 9 記載の通信装置において、前記スケジューリング手段が、前記転送要求がある毎に前記入札期間中の各転送要求の前記優先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】請求項 1 1 記載の本発明は、請求項 9 記載の通信装置において、前記スケジューリング手段が、前記入札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記優先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】請求項 1 2 記載の本発明は、請求項 9 記載の通信装置において、前記スケジューリング手段が、前記転送要求の優先度に応じて入札期間の長さを決め、該入札期間内にあった各転送要求をスケジューリングすることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】請求項 1 3 記載の本発明は、請求項 9 記載の通信装置において、割り当てられる通信路の帯域をこれ以上情報を削除をすると意味を持たなくなる最低限度確保しなければならない第 1 の帯域と混雑時には削ることができる第 2 の帯域とに分ける手段を更に具備し、前記スケジューリング手段が、前記入札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記第 2 の帯域の削除及び各転送要求の優先度を考慮しつつスケジューリングすることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】請求項 1 4 記載の本発明は、(a) 転送する通信情報の内容を判別するステップと、(b) 前記判別された内容に応じて、前記通信情報を転送するための前記通信路の帯域を割り当てるステップとを具備する。

【 0 0 3 1 】請求項 1 5 記載の本発明は、請求項 1 4 記載の通信方法において、前記転送する通信情報に、該通信情報の内容を示すインデックスを付加するステップを更に具備し、前記 (b) ステップで、前記インデックスに基づいて、転送する通信情報の内容を判別することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】請求項 1 6 記載の本発明は、請求項 1 5 記載の通信方法において、前記帯域が、前記通信情報を転送している期間中、一定の帯域幅が固定的に確保される固定帯域と、所定の状況に応じて帯域幅が変動する変動帯域とを有することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】請求項 1 7 記載の本発明は、請求項 1 5 記載の通信方法において、通信路の資源割当状況を管理するステップを更に具備し、前記 (b) ステップが、前記通信情報の内容及び前記資源割当状況に応じた帯域幅の前記固定帯域及び／または前記変動帯域を確保するステップと、前記通信情報の内容及び前記資源割当状況に応じて前記変動帯域の帯域幅を制御するステップとを具備する。

【 0 0 3 4 】請求項 1 8 記載の本発明は、請求項 1 6 または 1 7 記載の通信方法において、前記変動帯域の帯域幅を制御するステップで、前記変動帯域の帯域幅を周期的に制御することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】請求項 1 9 記載の本発明は、請求項 1 5 記載の通信方法において、前記変動帯域を使って前記通信情報をバケットとして転送し、前記変動帯域の減少に応じてバケットを廃棄するとともに、前記廃棄されたバケットを一時的に保存し、前記変動帯域の増加に応じて前記一時的に保存されたバケットを転送するステップを更に具備する。

【 0 0 3 6 】請求項 2 0 記載の本発明は、請求項 1 5 記載の通信方法において、前記変動帯域を使って前記通信

情報をバケットとして本来の送信経路へ転送できなかったバケットを保持し、本来の送信経路とは別の迂回経路が存在する場合には前記迂回経路の帯域状況を把握した上で空きのある迂回経路を使って前記保持されたバケットを転送するステップを更に具備する。

【0037】請求項21記載の本発明は、(a)前記転送要求に対して前記通信路の資源を仮予約し、(b)所定の入札期間中の前記仮予約に対してスケジューリングし、(c)前記スケジューリングに応じて前記仮予約を前記通信路の資源の本予約に変えるステップを具備する。

【0038】請求項22記載の本発明は、請求項21記載の通信方法において、前記通信情報に、前記通信路の資源の割当てに関する優先度が付加され、前記(b)ステップで、前記優先度に基づきスケジューリングすることを特徴とする。

【0039】請求項23記載の本発明は、請求項22記載の通信方法において、前記(b)ステップで、前記転送要求がある毎に前記入札期間中の各転送要求の前記優先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする。

【0040】請求項24記載の本発明は、請求項22記載の通信方法において、前記(b)ステップで、前記入札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記優先度を評価してスケジューリングすることを特徴とする。

【0041】請求項25記載の本発明は、請求項22記載の通信方法において、前記(b)ステップで、前記転送要求の優先度に応じて入札期間の長さを決め、該入札期間内にあった各転送要求をスケジューリングすることを特徴とする。

【0042】請求項26記載の本発明は、請求項22記載の通信方法において、割り当てられる通信路の帯域を、これ以上情報を削除をすると意味を持たなくなる最低限度確保しなければならない第1の帯域と、混雑時には削ることができる第2の帯域とに分けるステップを更に具備し、前記(b)ステップで、前記入札期間終了後に、該入札期間中の各転送要求の前記第2の帯域の削除及び各転送要求の優先度を考慮しつつスケジューリングすることを特徴とする。

【0043】請求項27記載の本発明は、通信路に通信情報を転送する手段と、前記転送する通信情報の内容を判別する手段と、前記判別された内容に応じて、前記通信情報を転送するための前記通信路の帯域を割り当てる手段とを具備する。

【0044】請求項28記載の本発明は、通信情報の転送要求に対して通信路の資源を割り当てる手段と、前記転送要求に対して前記通信路の資源を仮予約する手段と、所定の入札期間中の前記仮予約に対してスケジューリングする手段と、前記スケジューリングに応じて前記仮予約を前記通信路の資源の本予約に変える手段とを具備す

る。

【0045】本発明では、例えばメッセージに付加されたメッセージ内容を示すインデックスを用いて、それに応じた通信帯域を割り当てる。この際、本発明では、例えば情報を伝送するために確保する通信帯域を固定帯域と変動帯域に分けて管理する。固定帯域は、削られないことを保証する通信帯域であり、固定帯域幅は通信を開始する時点で決定する。また、変動帯域は、ルータやサーバの負荷の変動により各通信フロー間で融通しあう。インデックスは、通信を開始する時点での固定帯域を確保するときと、変動帯域の帯域の融通の時に、通信内容やメディアの特徴により客観的に優先度を決定するために用いる。固定帯域や変動帯域の確保において、即時に確保できない場合も考慮して、スケジューリングによる通信予約の機能を実現する場合もインデックスを用いて客観的な優先度決定を行うことができる。

【0046】本発明により、計算機間でネットワークを介して交換されるメッセージを、通信資源に対して予約する事が可能となる。これにより、通信路が混んでいる場合でも要求が拒絶されずに、サービスの開始や終了時刻を明らかにする事が可能となる。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態の詳細を図面に基づき説明する。

【0048】図1に本発明の一実施形態に係るネットワークの一例を示す。このネットワークでは、各種サーバマシン100、ルータ200及び端末300を有する。一般に、いわゆるインターネットや企業内のネットワーク(イントラネット)等では、LANの他に専用ディジタル回線を介した通信が行われており、ATM交換機等の種々の層から構成されているが、ここでは、簡単のためルータで代表させて説明する。なお、サーバマシン100のうち、DBはデータベースに関するサーバマシンであり、MDBはマルチメディアデータベースに関するサーバマシン、KBは知識ベースに関するサーバマシン、LIBはライブラリに関するサーバマシンを示している。

【0049】図2は、図1のようなネットワーク環境における本発明の一実施形態に係るインデックスを用いる通信網の構成を表すブロック図である。「インデックス」は、データ選択時、ネゴシエーション時、転送時、コネクト時等の優先度の判定に用いられる。

【0050】インデックスを用いる通信網は少なくとも、ユーザの要求にこたえてインデックス付バケットを発信するサーバ100、そのバケットを中継・分配するルータ200、そのバケットを受信して復元する端末300からなる。また、インデックスの付加されたデータをサーバに供給するインデックス付データ作成部400をネットワーク上に存在するように構成してもよい。

【0051】サーバ100は、少なくともユーザリクエ

スト窓口部 1 0 1、インデックス付データ記憶部 1 0 2、インデックス記憶部 1 0 3、パケットにインデックスを付加するパケットインデックス付加部 1 0 4、変動帯域優先度決定部 1 0 5、変動帯域割り当て部 1 0 6、パケット廃棄・復活部 1 0 7、パケット送信部 1 0 8、更にあらかじめ帯域を予約或いは確保してから送信を行うための固定帯域優先度決定部 1 0 9、固定帯域予約部 1 1 0、予約情報記憶部 1 1 1 から構成される。サーバの扱うデータをユーザがブラウザして選択する為のデータブラウザ部 1 1 2、災害時などの緊急報道の割り込みを許す緊急報道割り込み部 1 1 3 等を構成に加えてもよい。パケット廃棄・復活部 1 0 7 は一旦廃棄されたパケットを帯域幅の余裕のある時を利用して復活させるもので、廃棄パケットキャッシュ部 1 1 4 が接続される。

【 0 0 5 2 】サーバ 1 0 0 において、パケットインデックス付加部 1 0 4 は発信されるデータをパケットに分割しインデックス記憶部 1 0 3 のインデックスを用いて、各パケットにインデックスを付加する。変動帯域優先度決定部 1 0 5 は、このインデックスに対応する評価値をインデックス記憶部から検索し、各データフローの優先度を決定する。変動帯域幅割当部 1 0 6 は、各データフローの優先度から各データフローに帯域を割り当てる。パケット廃棄・復活部 1 0 7 は、割り当てられた帯域幅に見合うだけのパケットを選択しパケット送信部 1 0 8 に渡し、それ以外のパケットを廃棄或いは送信を見合わせる。緊急報道割り込み部 1 1 3 は、緊急報道のインデックスを持つパケットを検出し最優先に発信すべきデータフロー或いはパケットを変動帯域優先度決定部 1 0 5 やパケット廃棄・復活部 1 0 7 等に伝える。

【 0 0 5 3 】ルータ 2 0 0 は、少なくともユーザリクエスト窓口部 2 0 1、パケット受信部 2 0 2、インデックス記憶部 2 0 3、インデックス展開部 2 0 4、変動帯域優先度決定部 2 0 5、変動帯域割り当て部 2 0 6、パケット廃棄・復活部 2 0 7、パケット送信部 2 0 8、更にあらかじめ帯域を確保してから送信を行うための固定帯域優先度決定部 2 0 9、固定帯域予約部 2 1 0、予約情報記憶部 2 1 1 から構成される。受信したパケットを一時的に貯えたりデータフロー間でパケットを共有するためのパケットキャッシュ部 2 1 2、ルータの以下（端末など）のネットワークにおいて不必要なデータを判定するデータフィルタリング部 2 1 3、その判定の根拠となる規則を貯えるデータマスキュール記憶部 2 1 4、ルータによりインデックスの一部を更新する為のパケットインデックス更新部 2 1 5、災害時などの緊急報道の割り込みを許す緊急報道割り込み部 2 1 6 等を構成に加えるのもよい。パケット廃棄・復活部 2 0 7 は一旦廃棄されたパケットを帯域幅の余裕のある時を利用して復活させるもので、廃棄パケットキャッシュ部 2 1 7 が接続される。

【 0 0 5 4 】ルータ 2 0 0 において、インデックス展開

部 2 0 4 は受信したパケットのインデックスを用いてインデックス記憶部 2 0 3 から評価値を検索し、各データフローの評価値を算出する。変動帯域優先度決定部 2 0 5 は、この評価値を用いて各データフローの優先度を決定する。変動帯域幅割当部 2 0 6 は、各データフローの優先度から各データフローに帯域を割り当てる。パケット廃棄・復活部 2 0 7 は、割り当てられた帯域幅に見合うだけのパケットを選択しパケット送信部に渡し、それ以外のパケットを廃棄或いは送信を見合わせる。緊急報道割り込み部 2 1 6 は、緊急報道のインデックスを持つパケットを検出し最優先に発信すべきデータフロー或いはパケットを変動帯域優先度決定部 2 0 5 やパケット廃棄・復活部 2 0 7 等に伝える。

【 0 0 5 5 】端末 3 0 0 は、少なくとも端末がネットワークに接続し、所望のデータを探す為のネットワーク利用部 3 0 1 と、所望のデータの送信要求などを行うユーザリクエスト発行部 3 0 2 と、インデックス付パケットを受信するパケット受信部 3 0 3 と、受け取ったパケットからユーザの利用したい形態にデータを復元するデータ復元部 3 0 4 とを備える。受信したパケットをパケットのまま、或いはデータに復号した状態で一時的に貯える必要がある場合はデータキャッシュ部 3 0 5 を、受信するデータにフィルタを掛けたい場合は、ルータの構成にあるようなデータフィルタリング部やデータマスキュール記憶部やインデックス記憶部を構成に加えるのもよい。また、インデックスやその評価値を参照した処理を端末で行いたい場合もインデックス記憶部を構成に加えるのもよい。

【 0 0 5 6 】インデックス付データ作成部 4 0 0 は、少なくとも、インデックスがまったく付加されていないデータを記憶するインデックス無しデータ記憶部 4 0 1、インデックス記憶部 4 0 2、データの内容をデータ全体に付加するコンテンツインデックス付加部 4 0 3、インデックスが付加されたデータを記憶するインデックス付データ記憶部 4 0 4、インデックスの付加されたデータをサーバなどに供給するデータ供給部 4 0 5 からなる。データ内でシーン毎の重要度を表すシーンインデックスを付加する必要がある場合は、シーンインデックスの付加されていないデータからシーンを切り出すシーン切り出し部 4 0 6、切り出されたシーンに対しシーンインデックスを付加するシーンインデックス付加部 4 0 7 を構成に含めてもよい。

【 0 0 5 7 】この通信網において、予め通信帯域を予約或いは確保して通信を行う場合の予約或いは確保の方法は、次のようになる。

【 0 0 5 8 】・ユーザは、所望のデータのあるサーバ 1 0 0 を、端末 3 0 0 のネットワーク利用部 3 0 1 により得る。

【 0 0 5 9 】・端末 3 0 0 のユーザリクエスト発行部 3 0 2 は、ルータ 2 0 0 のユーザリクエスト窓口部 2 0

1、サーバ100のユーザリクエスト窓口部101を通じて該当するサーバ100と接続し、データ内容（概要解説、サイズ、料金等）を確認して、ユーザのリクエスト（転送開始時刻、転送レート、転送終了時刻等）を端末300よりルータ200及びサーバ100に対して発行する。

【0060】・ユーザのリクエストを受け取ったサーバ100或いはルータ200では、固定帯域優先度決定部109、209が、インデックス記憶部103、203よりデータの評価値を検索し、固定帯域を確保する場合

の優先度を決定する。
【0061】・固定帯域予約部110、210は、予約情報記憶部111、211から通信帯域の予約状況を検索し、ユーザの要求に沿う時間の通信帯域の確保が可能かどうかをチェックする。この結果、確保できた場合は、その旨をユーザリクエスト窓口部を通じてユーザに通知する。また、確保できなかった場合は、代替案を作成して、その旨をユーザリクエスト窓口部を通じてユーザに提示する。

【0062】・ユーザのリクエスト通りに確保できない場合は、サーバ100及びルータ200に対しユーザリクエスト窓口部を通じてネゴシエーションを行う。

【0063】・ユーザは、確保できた場合、或いは、ネゴシエーションにより満足のゆく確保が可能であれば、それを確認してユーザリクエスト窓口部を通じてサーバ100及びルータ200に通信帯域の確保と送信を依頼する。

【0064】図3は、インデックスを用いる通信網における通信帯域の分割方針と、それに応じた各通信への通信帯域の割り当て方法の一例を表す。

【0065】ここで、固定帯域とは、ある通信で削られないことを保証される通信帯域のことである。その具体的な値を固定帯域幅という。固定帯域幅は、通信開始前の固定帯域のスケジューリング時に決定される。変動帯域とは、ルータやサーバの通信帯域の中で、固定帯域として確保されている以外の帯域を、同時に行われている各通信間に優先度により割り振られる通信帯域のことである。さらに、最低転送帯域幅とは、あるデータがリアルタイム性を保ちつつしかもデータの持つ情報が十分伝わる最低限の帯域幅のことである。

【0066】帯域分割の方針は、データの特性により幾つかに別れる。ここでは、例として次の4つをあげる。なお、本実施形態の以下の説明では、4つの例を網羅する「リアルタイム性優先データ（間引き可）」を用いる。

【0067】・リアルタイム性優先データ（間引き可）リアルタイム性が要求されるデータであるが、ある範囲でパケットの間引きを行っても受信側でユーザが妥協できる程度まで復元できるようなデータをいう。どの程度復元されればよいかは、技術的最低限度はあるとしてそ

れ以上は、ユーザに依存する。

【0068】一般的な動画データや音声データ（電話も含む）などがこれにあたる。帯域確保の形態としては、固定帯域と変動帯域からなり、転送データの内容やシーンや重要度により固定帯域の割合や変動帯域の間引き率を変化させることができる。固定帯域と他のデータフローとの兼ね合いで決まる変動帯域との和で通信帯域幅（転送速度）が決まる。

【0069】・リアルタイム性優先データ（間引き不可）

リアルタイム性が要求されるデータで、かつ、データの間引きが許されないデータをいう。

【0070】高精度を要求するような動画像、リアルタイム制御系の通信などがこれにあたる。

【0071】通信帯域は、リアルタイム性を維持するのに十分な固定帯域で構成され、データの内容により通信の帯域幅（転送速度）が決まる。

【0072】・完全性優先データ（帯域確保）

データの完全性を重視し、かつ、あるスケジュールののちとして転送され、転送完了までの時刻を保証する必要のあるデータをいう。企業の各支店のある期間（日、月、年、年度等）ごとの諸々の集計結果等のデータを本店に転送するような場合がこれにあたる。通信帯域は、スケジュールどおりに送られるのに十分な固定帯域から構成され、データ量と転送に要する時間により通信帯域の幅（転送速度）が決まる。

【0073】・完全性優先データ（帯域変動）

データの完全性を重視するが、転送完了までの時刻はあまり重要でないデータ。個人の間で取り交わされる電子メールなどがこれにあたる。通信帯域は、変動帯域のみにより構成され、他のデータフローとの兼ね合いで通信帯域幅（転送速度）が決まる。現在のBest Effort方式に基づくTCP/IP等ではすべてのデータフローの帯域が優先度無しで変動する。

【0074】図4は、ネットワーク内に公開されるデータの種類を網羅するインデックステーブルの例を示す。この中で、緊急報道に類するデータの取り扱いに特別な優先方式を設定する場合は、ネットワーク管理者等の特定の個人または公共団体等に制限する必要がある。

【0075】図4では、評価値を映像、音声、文字列等に区別して設定した例を示しているが、これらを区別せず単一の値を用いても、別の区別の仕方でも値を設定してもよい。また、接続すること自体の優先度と通信帯域の幅を確保する時の優先度とを区別したい場合は、通信回線を接続する時の評価値と通信時の評価値とを区別して設定してもよい。

【0076】図5に示すシーンインデックスを設定してもよい。このインデックスは、同じデータ内で優先度が異なる場合の通信帯域の柔軟な融通に有効である。図4のインデックスと図5のインデックスを用いる場合の両

インデックスの関係は例えば、図 4 のインデックスは通信帯域を確保する場合の基本的な評価値として用いられ、図 5 のインデックスはそれを修飾する評価値として用いられる。例えば、映画のクライマックスとそうでない部分とで評価値を変えても良い。

【 0 0 7 7 】 図 6 はインデックスを用いる通信で各サーバ、ルータ、端末などが受け取るデータパケットの構成例を表す。この構成例では、インデックスはデータパケットの通常のヘッダー部分に加えられる。このインデックスは、通信されているデータの内容を表す部分（コンテンツ：図 4 で示される通信内容のインデックスが付加される）に加え、データ内での重要度を表す部分（シーン：図 5 で示されるシーンインデックスが付加される）、同じデータに対する同時期のリクエストの数（リクエスト数）等を含むのもよい。また、コンテンツにより送信するデータを具体的に特定できるように設定した場合であれば、送信されるデータ全体の中でどの部分にあたるかを表す ID（データ内 ID）も含むのもよい。

【 0 0 7 8 】 リクエスト数を用いることにより、各ルータ、サーバでこの数の大きい方を優先的に処理することを可能とする。これは、ルータがコピーして分配するまでは、複数のリクエストに 1 つのデータフローで送信できる為である。ここで、インデックスのコンテンツにより送信するデータを具体的に特定できる場合、同時に送信されたデータでなくてもキャッシュでカバーできる程近い時間のずれで送信が行われる場合、同じリクエストにカウントすることも可能である。これは、データ内 ID を用いることでデータフロー間で共有することができるからである。また、固定帯域幅を大きくとったリクエストのデータフローはより固定帯域を小さくとったリクエストのデータフローを含むことができるので、ルータにより分配されるまでは、同じリクエストに含めることもできる。更に、ルータのキャッシュ上のパケットがユーザの要求するデータを含んでおり、その品質もユーザの要求を満たしている（ユーザ要求以上の固定帯域幅で転送されたデータである）場合、ルータがサーバの肩代わりをすることができる。

【 0 0 7 9 】 図 7 は図 2 に示したサーバ 1 0 0 やルータ 2 0 0 における固定帯域予約部 1 1 0、2 1 0 の構成を示す図である。図 8 は固定帯域予約の処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 8 0 】 1. データ選択（ステップ 8 0 1）

WWW のブラウザ等を用いたり、ネットワーク上のディレクトリ検索機構を用いるなどして、ユーザは所望のデータをいくつか見つけ選択する。選択すると、サーバは、そのデータに関する情報（インデックス、サイズ、転送時間、データを転送するための帯域幅、料金等）をユーザに提示する。例えば、あるユーザが端末からブラウザを用いてマルチメディアデータベースにアクセスし、動画データ「ジュラシック・ウォーズ」を選択す

ると、サーバからは、ジュラシック・ウォーズに関する図 9 のような情報が送られる。図 9 の表の中で、フル転送帯域幅とはデータをフルスベックで転送するために必要な帯域幅を表す。

【 0 0 8 1 】 また、ユーザ要求の欄の要求固定帯域幅には、サーバによって最低転送帯域幅に $+\alpha$ した帯域をデフォルトの固定帯域として設定する事もできる。

【 0 0 8 2 】 2. ユーザリクエスト（ステップ 8 0 2）ユーザは、サーバからの情報と自らのオプション設定を確認して、リクエストを発行する。リクエストでは、端末から転送開始を希望する日時を記入し、また、好みや必要に応じてユーザ要求の欄を変更（オプション設定）してから発行する。例えば図 1 0 のように転送開始日時を記入したり、固定帯域幅をデフォルトでは 2 5 K b y t e のところを 3 5 K b y t e に変更することもできる。この場合の選択範囲は、フル転送帯域幅が上限となり最低転送帯域幅が下限となる。

【 0 0 8 3 】 有料でデータの配信を行う場合、データ自体を受け取る為のライセンス料や通信量による課金情報を同時に提示してもよい。通信量による課金を行う場合、固定帯域の課金方法と変動帯域の課金方法を区別するのもよい。

【 0 0 8 4 】 3. 固定帯域優先度決定（ステップ 8 0 3）

ルータやサーバは各々の帯域を仮予約する場合の優先度を、ユーザのリクエストしたデータに対して例えば下記の様な式 1 を用いて決定する。各評価値は、図 4 や図 5 のインデックステーブルから検索して用いる。

【 0 0 8 5 】 映像、音声、文字入りの場合

$$e_j = e_{pj} + e_{sj} + e_{cj} \quad (式 1)$$

但し、 e_{pj} : あるフロー j の映像情報評価値
 e_{sj} : あるフロー j の音声情報評価値
 e_{cj} : あるフロー j の文字情報評価値
 e_j : あるフロー j の評価値
 p_j : 優先度

4. ルータ、サーバ帯域仮予約（ステップ 8 0 4）

端末、サーバ、そして端末とサーバの間のルータは、転送開始日時から転送が終了するまでの間の通信路（データフロー）を仮予約する。この際、仮予約部 4 0 2 では、入札期間という予め定められた時間を導入し、その期間内に到着した通信要求に関してその情報の評価値（優先度）に応じてスケジューリングを行い、通信資源の仮予約を行う。よって、入札期間内に複数の通信要求を受け付けたときは、より高い評価値（優先度）の要求を受け付ける都度、その評価値よりも低い評価値（優先度）の通信要求のサービス開始時刻が遅れる可能性がある。

【 0 0 8 6 】 5. 入札期間監視部 4 0 3 は、入札期間として、周期的に、或いは、仮予約部からの通知後一定時

間経過時に、本予約部 4 0 4 に入札期間終了を通知する (S 8 0 5) 。

【 0 0 8 7 】 6 . 本予約部 4 0 4 では、通信資源の仮予約がコミットされ、本予約として登録される (S 8 0 6) 。

【 0 0 8 8 】 8 . ユーザに通信資源の予約結果として、サービスの開始・終了時刻を通知する (S 8 0 7) 。

【 0 0 8 9 】 入札期間の選びかた、仮予約、本予約を行うためのスケジューリング方法としては、いくつかのバリエーションが考えられる。以下にその例を示す。なお、データに付加した番号は評価値 (優先度) をあらわし、ここでは、数字が大きいほど優先度は高いものとする。

【 0 0 9 0 】 入札期間を用いずに先着順に割り当てる方法も存在するが、かかる場合は、サービスの優先度を考慮しない単純な場合となる。このため、以下では優先度を考慮した場合について検討する。

【 0 0 9 1 】 入札方法 1 . 入札期間の長さを一定とし、入札期間内に仮予約のためのスケジューリングを行う。 (図 1 1)

入札方法 2 . 入札期間の長さを一定とし、入札期間終了後に本予約のためのスケジューリングを行う。 (図 1 2)

入札方法 3 . 各データごとに優先度に応じて入札期間の長さが異なる。それぞれの入札期間において、仮予約のためのスケジューリングを行う。 (図 1 3)

入札方法 1、3 の例の場合、固定帯域のタイムチャートは図 1 4 に示すように変化することになる。なお、図中 a、b、c は優先度を持つ通信路確保要求パケットが到着した時点における帯域の経時的占有状況をあらわす。前記時刻に到着した通信路確保要求パケットをそれぞれ通信要求 a、通信要求 b、通信要求 c と呼ぶ。各通信要求の優先度はそれぞれ優先度 5、優先度 1、優先度 3 である。以下の例では、簡単のため入札期間の長さを一定としているものもあるが、入札期間同士をオーバーラップさせるようにしても、同様に処理を行うことができる。

【 入札方法 1 】 まず、入札方法 1 から説明する。

【 0 0 9 2 】 入札期間監視部 4 0 3 において入札期間の開始が仮予約部 4 0 2 に対して通知される。入札期間の長さは一定とする。

【 0 0 9 3 】 最初の入札期間を入札期間 1 と呼ぶ。入札期間 1 において、3 つの通信要求が到着している場合を説明する。この様子を図 1 1 に示す。到着する通信要求は、固定帯域優先度決定部 1 0 9、2 0 9 等において、通信資源を確保するためのスケジューリングに必要とされる固定帯域幅、転送時間、優先度などの情報を入手する。

【 0 0 9 4 】 入札期間 1 において最初に到着した通信要求 a が、仮予約部 4 0 2 において通信資源の仮予約を行

う。仮予約後、予約情報記憶部 1 1 1、2 1 1 に通信資源の仮予約情報が登録される。ここで仮予約情報とは転送開始時刻、転送終了時刻、必要帯域幅、仮予約であること、などから構成される情報であり、データベース等の形態で保存されるものである。

【 0 0 9 5 】 次に到着した通信要求 b は、先に到着した通信要求 a より優先度が低いため、通信要求 a の通信資源仮予約には影響を及ぼさずに、前記と同様にして現在空いている帯域上で仮予約部 4 0 2 において通信資源の仮予約を行う。

【 0 0 9 6 】 入札期間 1 において、最後に到着した通信要求 c は、同一入札期間内に到着した通信要求 b より優先度が高い。そのため、まず仮予約部 4 0 2 において通信要求 b について割り当てられた通信資源の開放を予約情報記憶部 1 1 1、2 1 1 に通知する。その後、仮予約部 4 0 2 において、通信要求 c についての通信資源の仮予約を行う。最後に優先度の低い通信要求 b について仮予約部 4 0 2 において仮予約しなおす。以上の結果を予約情報記憶部 1 1 1、2 1 1 に仮予約情報として登録を行う。

【 0 0 9 7 】 必要帯域幅と転送開始・終了時間が仮予約されていく様子を図 1 4 に示す。

【 0 0 9 8 】 入札期間監視部 4 0 3 が本予約部 4 0 4 に対して、入札期間が終了したことを通知する。本予約部 4 0 4 では、予約情報記憶部 1 1 1、2 1 1 で仮予約した資源情報を本予約情報として、予約情報記憶部 1 1 1、2 1 1 に登録する。本予約情報は、本予約であることを示す情報以外は仮予約情報と同様の構成からなる。

【 入札方法 2 】 次に、要求受信の都度のスケジューリングを行わずに入札期間終了時にスケジューリングを行うことにより、負荷を軽減する例 (入札方法 2) を示す。

【 0 0 9 9 】 入札方法 1 と同様に、3 つの通信要求 a、b、c が到着した例を挙げる。この様子を図 1 2 に示す。なお、入札期間の長さは、入札方法 1 と同様一定である。入札期間の開始終了は入札期間監視部 4 0 3 において監視する。

【 0 1 0 0 】 入札期間 1 が終了するまでに到着した通信要求は固定帯域情報が抽出され、この固定帯域情報が仮予約部 4 0 2 に通知される。入札期間監視部 4 0 3 より入札期間 1 が終了したことが仮予約部 4 0 2 に通知されると、次の入札期間 (入札期間 2) で通信資源割り当てのためのスケジューリングが行われる。入札期間 1 に到着した優先度の高い通信要求から順に通信資源が割り当てられる。図 1 2 の例では、優先度が高い通信要求 a、通信要求 c、通信要求 b の順番に空き帯域に対してスケジューリングされ、本予約部 4 0 4 に通知される。本予約部 4 0 4 は予約情報記憶部 1 1 1、2 1 1 に本予約情報を登録する。

【 0 1 0 1 】 【 入札方法 3 】 さらに、各通信要求の評価値 (優先度) に応じて入札期間を変更する方法を示す。

【0102】入札方法1と同様に、3つの通信要求a、b、cが到着した例を挙げる。この様子を図13に示す。入札期間監視部403において入札期間の周期を監視する。入札期間は通信要求の優先度に応じて長さが決まる。ここでは、優先度が高い通信要求ほど入札期間の長さは短い、つまり割り込まれてスケジューリングされる可能性が低くなる。まず、通信要求aが到着した時、固定帯域情報が抽出される。そして、仮予約部402において仮予約を行い、予約情報記憶部111、211に仮予約情報として登録する、と共にそこに記載されている優先度の情報を入札期間監視部403に通知し入札期間の長さを決定させる。通信要求aの入札期間内に、通信要求aより優先度の高い通信要求が到着しない限り、通信資源割り当てのためのスケジューリングで他の通信要求に割り込まれることはない。本例では、通信要求aの入札期間内には、通信要求aより優先度の低い通信要求bしか到着しないので、通信要求aは入札期間監視部403により通信要求aに対する入札期間の終了が通知された後、本予約部404において本予約され、予約情報記憶部111、211に本予約情報が登録される。

【0103】通信要求aの入札期間の間に到着した通信要求bの入札期間も、抽出された通信要求bの優先度をもとに、入札期間監視部403によって決定される。通信要求bは通信要求aよりも優先度が低いため、入札期間が通信要求aの場合より長く設定される。その後到着した通信要求cは入札期間監視部403により、通信要求bの入札期間内の到着であることを通知される。さらに、抽出された通信要求cの優先度が、現在仮予約されている通信要求bより優先度が高いことが分かる。そこで通信要求bの仮予約情報を開放すべき旨が、予約情報記憶部111、211に通知された後、仮予約部402において通信要求b、cのスケジューリングが行われ、その仮予約情報が予約情報記憶部111、211に登録される。通信要求b、cの入札期間内にさらに優先度が高い通信要求が到着しなければ、入札期間終了の通知が入札期間監視部403によりなされ、これらの通信要求に係る仮予約情報が本予約部404により本予約される。本例では、通信要求cの入札期間の終了が先に入札期間監視部403より通知され、通信要求cに係る仮予約情報が予約情報記憶部111、211に本予約情報として登録される。続いて通信要求bの入札期間の終了が入札期間監視部403より通知され、通信要求bに係る仮予約情報が予約情報記憶部111、211に本予約情報として登録される。

【0104】〔入札方法4〕さらに固定帯域の種類として、「最低転送帯域」と「ユーザ要求追加固定帯域」の2つを考え、これらの間で資源割り当てが決定されるパターンを示す。

【0105】「最低転送帯域」は、これ以上情報を削除

をすると意味を持たなくなる最低限度確保しなければならない帯域であり、「ユーザ要求追加固定帯域」は混雑時には削ることができる固定帯域である。固定帯域はサービス期間中を通じて一定帯域を提供するものであり、変動帯域のように通信路の負荷状況に応じて時々刻々変化させるものではない。固定帯域の構成例を図15に示す。

【0106】以下、図16と図17に基づいて説明を行う。

【0107】入札期間の長さは一定とする。入札期間1の終了が入札期間監視部403より通知された後、入札期間1で到着した通信要求は次の入札期間である入札期間2で仮予約部402により仮予約を行う。通信要求a、b、cを優先度の高い順にスケジューリングを行うが、すべての通信要求を帯域に割り当てることができない場合もある。そこで、到着したサービスに対するユーザ要求も考慮に入れてスケジューリングを行う。ここでは以下を仮定する。

【0108】・通信要求aと通信要求bは、即サービス開始を要求するが、ユーザ要求追加帯域の削除は許す。

【0109】・通信要求cは、サービス開始時刻が遅れても良いが、ユーザ要求追加帯域の削除は許さない。

【0110】仮予約部402において、通信要求aと通信要求bのスケジューリングを行う。この際、2つの通信要求すべてに通信資源を割り当ててはできない。そのため、「ユーザ要求追加」の帯域を優先度に応じて分け合う。この例では5:3の割合で分ける。

【0111】次に、残っている通信要求cをすべて転送できるもっとも早い時刻から通信資源を割り当てる。全てのスケジューリングが終了した段階で、本予約部404にその結果が通知され、本予約部404により、予約情報記憶部111、211にこれらのスケジューリングデータが本予約情報として登録される。

【0112】なお、以上のように入札期間を設けずに図18のように実施することも可能である。

【0113】図18に示す方法は固定帯域の優先度決定までは図8に示したものと同様であるが、それ以下が異なる。

【0114】4. ルータ、サーバ帯域仮予約（ステップ1804、1805）

端末、サーバ、そして端末とサーバの間のルータは、転送開始日時から転送が終了するまでの間の通信路（データフロー）を仮予約する。この際、ユーザから発行されたリクエストにできるだけ沿う様に固定帯域を確保できる通信経路を探索しスケジューリングを行う。これにより、予約された指定開始日時より要求する品質の最低レベルの通信が保証される。

【0115】帯域がユーザのリクエストどおりに確保できない場合は、該当するサーバ、あるいは、ルータは、ユーザのリクエストにできるだけ沿う代替案をユーザに

提示する。代替案の例を下に示す。

【0116】代替案1：図19に示すように、開始時刻を優先し最低限の固定帯域幅以上の帯域を確保できる中でリクエストに最も近い時刻からデータ転送を開始する。

【0117】代替案2：図20に示すように、ユーザがリクエストした固定帯域幅を優先してその帯域幅を確保できるリクエストに最も近い時間帯からデータ転送を開始する。

【0118】5. ネゴシエーション（ステップ1806）

ユーザは、提示された仮予約結果（代替案を含む）に満足すれば、ステップ1607の依頼に進むが、仮予約結果及びその代替案に満足しない場合は、要求を例えば次のように変更して、再度リクエストを発行する。

【0119】ユーザ要求の変更の例としては、次のようなものがある。

【0120】・妥協して代替案を選択する。

【0121】・別のオプションをつけてもう一度リクエストを発行する。

【0122】・同じデータを持つ他のサーバを探す。

【0123】・あきらめて全く別のデータを探す。

【0124】6. 依頼（ステップ1807）

リクエストどおりのスケジュール、あるいは、妥協できる代替案があれば、データ転送の依頼を行う。

【0125】7. データ転送（ステップ1808）

インデックスに基づく通信において、各ルータにおけるデータ転送は図21の手順により行われる。

【0126】7-1. ステップS2101では、空き帯域管理部218が、予約情報記憶部211を参照し、現在いくつかのデータが流れているか、それらがどれだけの帯域を使用しているかを知り、変動帯域としてどれだけの帯域を使用できるかを算出する。

【0127】7-2. ステップS2102では、変動帯域優先度決定部205が、受信したパケットのインデックスから各データの評価値を把握する。

【0128】7-3. ステップS2103では、変動帯域優先度決定部205が、ステップS2102で得られた評価値をもとに優先度を算出し、変動帯域割り当て部206がこれとステップS2101で得られた変動帯域の量をもとに、各データに割り当てる変動帯域を決定する。

【0129】7-4. ステップS2104では、変動帯域割り当て部206が、予約情報記憶部211を参照し、固定帯域に割り当てるパケット数と変動帯域に割り当てるパケット数を決定する。

【0130】7-5. ステップS2105では、ステップS2103、S2104で決定した変動帯域幅で、変動帯域分パケットをすべて送信できるかどうかを、変動帯域割り当て部206で判断する。

【0131】7-6. ステップS2105において帯域が足りないと判断した場合、ステップS2106では、パケット廃棄・復活部207にてパケットの間引きを行ない、送信するパケットを決定し、ステップS2107で、パケット送信部208へパケットの送信を指示する。さらに、ステップS2108で、廃棄パケットキャッシュ部217に廃棄したパケットを送り、前記廃棄パケットキャッシュ部217にて当該廃棄パケットを一時的に保持する。さらに、ステップS2109で、パケット廃棄・復活部207が、本来と異なる迂回経路でデータ送信が行なえるかを判断し、送信できる場合、ステップS2110で、廃棄パケットキャッシュ部217からパケットを受け取り、迂回経路でパケットを送信する。

【0132】7-7. ステップS2105で、帯域が十分にあると判断した場合、ステップS2111で、パケット廃棄・復活部207が、廃棄パケットキャッシュ部217を参照し、キャッシュされているパケットがあれば送信可能なだけのパケットをここから取り出す。ステップS2112で、これを加えたパケットを送信するよう、パケット送信手段へ指示する。

【0133】7-8. 以上の処理を、ある程度一定時間間隔ごとに繰り返して行い、変動帯域の再割り当てを行う。この時間間隔は、前記した固定帯域のスケジューリングを行う間隔（入札期間）と独立に決定することができるが、新たなサービスが始まったにもかかわらず、変動帯域の再割り当てが行われなわれないといった、固定帯域と変動帯域の不整合の発生を防止するために入札期間の整数分の一とすることもできる。

【0134】変動帯域割り当て部502における割り当て処理手順の一例を、図22と図23を用いて説明する。

【0135】図中では各データ1、2、3の固定帯域と変動帯域を別々に図示しているが、それらの合計帯域を一括して確保し、1つのデータフローとして実現することもできる。もちろん、図に示すように固定帯域と変動帯域を別々のフローとして帯域確保して実現することも可能である。

【0136】図22では、データ1、2、3の3種類のデータが送信される。最初、データ1とデータ2のみが流れているので、これらの固定帯域が使用する帯域以外は変動帯域となる。各データへの変動帯域の割り当ては、各データに与えられた評価値をもとに算出される優先度の比率に応じて決定される。ここでは、評価値をそのまま優先度と見なすこととする。すなわち、データ1が評価値6、データ2が評価値3であるので、優先度の比率が2：1となり、変動帯域全体を2：1の比率で分け合うことになる。また、変動帯域の割り当ては、時間間隔ごとに見直す。

【0137】時刻T1にて、データ3の送信が始まる。データ3の固定帯域が通信帯域を使用するため、変動帯

域として使用できる帯域が減少する。時刻 T_1 は時間間隔 t の整数倍なので、変動帯域の割り当ての見直しが行なわれる。データ 1 が評価値 6、データ 2 が評価値 3、データ 3 が評価値 4 であるので、割り当てられる変動帯域の比率は、その優先度比率に応じて 6 : 3 : 4 となる。

【0138】図 23 は、データの途中で評価値が変化する一例である。最初、データ 1 と 2 が送信されている。時刻 T_1 ($T_1 = n_1 t$: n_1 は整数) にて、データ 1 の送信が終了する。この時、データ送信終了時刻 T_1 が時間間隔 t の整数倍ではないので、この時点で即再割り当ては行なわれない。時間間隔 t の次の整数倍の時刻 T_2 ($T_2 = n_2 t$: n_2 は整数) にて再割り当てが行われ、データ 2 の変動帯域の内、データ 1 によって占められていた領域が拡張される。

【0139】時刻 T_3 ($T_3 = n_3 t$: n_3 は整数) にて、データ 3 の送信が開始されると、データ 2 とデータ 3 の変動帯域の帯域の割り当て比率は 1 : 2 となる。さらに時刻 T_4 ($T_4 = n_4 t$: n_4 は整数) にて、データ 2 のシーンインデックスが「映画のクライマックス」などとなっており、一時的に評価値が 6 に上昇したとする。この場合、時刻 T_4 における変動帯域再割り当て時にデータ 2 とデータ 3 の評価値がともに 6 で同じになるので、データ 2 の変動帯域が拡張され、データ 3 の変動帯域がその分だけ削除されて 1 : 1 の割合となる。「映画のクライマックス」が終わり評価値が元に戻ると、帯域の割り当ても元に戻る。

【0140】また図 22 の例において、データ 3 の送信が始まったことにより、データ 1 や 2 の変動帯域が縮小される。このように変動帯域が縮小された場合、あるいは、必要なだけの変動帯域が確保できない場合、変動帯域を用いて送信するはずだったパケットは廃棄される。ただし、すぐに廃棄するのではなく、廃棄パケットキャッシュ部 217 や、パケット廃棄・復活 207 により、廃棄の救済を試みる。まず、帯域が確保できず、送信できなくなったパケットの廃棄について説明する。変動帯域を用いて送信するデータは、機械的な間引きのできるデータである。よって、廃棄しなければならないときにはデータの間引きを行なう。

【0141】例えば、インターレース GIF フォーマットの画像データは、座標でいうと (0, 0)、(1, 0)、(2, 0)、... という順にデータをセーブするのではなく、(0, 0)、(10, 0)、(20, 0)、...、(1, 0)、(11, 0)、(21, 0)、... というように、とびとびにセーブする形式を取る。したがって、データの末尾を廃棄しても、画質が低下するものの画像として成立するので、割り当てられた帯域によって送信できるだけのデータをデータの先頭より順に送信し、送信できなかったデータはそのまま廃棄する。

【0142】あるいは、MPEG で採用されている画像データの圧縮法では、B、P、I の 3 種類のデータがあり、まず B、そして B がなければ P、さらに P がなければ I という順番で削ることができる。これは、B データは、P データと I データを用いて複号され、P データは I データを用いて複号されるという依存関係による。換言すると、I が欠けると、次の I までの間の P も B も復号されない。P が欠けると、次に P までの B は復号されないという関係がある。よって、確保できる帯域に応じて、B や P のパケットを廃棄することができる。

【0143】次に、廃棄パケットキャッシュ部 217 の処理を、図 24 を用いて説明する。この図はある一つのデータの送信状況を示しており、時刻 t_1 から t_2 までの間変動帯域が削られている場合に、時刻 t_2 に変動帯域が元に戻り、さらに余分に帯域を確保できている様を示している。

【0144】この例では、 t_1 から t_2 の間に送るつもりだったが、帯域が削られたために送信できなかったパケットを、廃棄パケットキャッシュ部 217 で保持している。時刻 t_2 で、通信路の混雑が解消し、十分な帯域が確保できるようになったときにパケット破棄・復活部 207 が、キャッシュしておいたパケットを廃棄パケットキャッシュ部 217 より取り出し、通常の変動帯域分のパケットに加えて t_2 から t_3 の期間に送信している。

【0145】パケット破棄・復活部 207 は、本来の送信経路とは別の、迂回経路が存在する場合にも機能する。パケット破棄・復活部 207 は、迂回経路の帯域状況を常に把握しておき、迂回経路に空きがある場合に、廃棄パケットを廃棄パケットキャッシュ部 217 より取り出し、迂回経路へ送信する。

【0146】迂回経路によってパケットを迂回させる場合や、一時的にパケットをキャッシュしておき、通信路の混雑解消後に送信する場合、クライアント (端末) には本来の到着時刻より遅れてパケットが到着することになる。したがって、クライアントは図 25 に示すように、本来の経路・時刻に送信されたパケットを受信し、遅れて到着するパケットが到着するまで保持するパケット受信・保持部 2501 と、迂回経路によって送信されたパケット、及び、通信路の混雑解消後に遅れて送信されたパケットを受信する遅延パケット受信部 2502 と、上記 2 種類のパケットを結合し、正しいデータに再構成する受信データ結合部 2503 と、から構成される。

【0147】このような構成にすることにより、遅れて到着するパケットが発生しても対応することができるが、リアルタイム性が要求されており到着遅延が許されないというような場合もある。到着遅延が許されない、あるいは、どれだけの時間であれば到着遅延が許せるかという情報を、インデックスの中を含めることにより、

この情報をもとに、廃棄バケットキャッシュ部 217 で、キャッシュするかあるいは即座に廃棄するかの判断を行なう。また、廃棄バケットキャッシュ部 217 で保持しているバケットは、許される遅延時間を超え次第、キャッシュから削除される。

【0148】なお、インデックスに基づく通信において、各ルータにおけるデータ転送は図 26 の手順によっても行うことができる。

【0149】1. パケット受信 (ステップ 2601)

各ルータ、サーバはあらかじめ設定される周期毎に、各データフロー毎のインデックスより求まる評価値に応じたバケット検索・操作ができるようなバッファを持つ。受信したバケットは、まず、このバッファに蓄積される。

【0150】2. インデックス展開 (ステップ 2602)

ある期間毎、例えば 1 周期毎或いは適切な数の周期毎に各ルータ、サーバが共通に持つ図 4 及び図 5 のインデックステーブルから、各データフローのバケットのインデックスに対応する評価値を検索する。図 5 のインデックステーブルを用いない、すなわち、同じデータフロー内

$$efki = G(ei \times skil, ei \times Ski2, \dots ei \times Skij, \dots)$$

(式 4)

但し、 $efki$: ある期間 k のフロー i の評価値

ei : フロー i のデータのインデックス表における評価

$$efki = H(G(ei \times skil, ei \times Ski2, \dots ei \times Skij, \dots), ri)$$

但し、 ri : フロー i へのリクエスト数

H : 評価値にリクエスト数を加味する関数

また、データの評価値が映像、音声、文字列等に種類別に設定されている場合、特にメディア別に帯域幅を操作できる場合は、各メディア毎に式 2 ~ 式 5 のいずれかの処理を行うのもよい。

【0153】3. 優先度決定 (ステップ 2603)

各期間での各データフローの評価値を用いて、データフロー間での優先度を決定する。優先度決定関数は、評価値の種類をどのように設定するかや、評価値の取り方により異なる。一つの簡単な例は、式 2 ~ 式 5 等の様に各データフローの評価値を求める場合のように、評価値が数字で表されていて、かつ、数字の大きい方が評価が高い場合、式 6 に示すように全てのデータフローの評価値の合計に占める各データフローの評価値の占める割合を各データフローの優先度とする方法がある。

【0154】この他に、例えば、データフローの評価値をそのまま優先度として見なすことも可能である。

【0155】

$$Pki = efki / \sum efkn$$

$$n = 1, 2, 3, \dots, i, \dots \quad (\text{式 6})$$

但し、 $efki$: ある期間 k のフロー i の評価値

クステーブルから得られる各バケットの評価値をそのデータフローの評価値として一貫して用いればよい場合が多い。また、リクエスト数を考慮する場合は式 3 の様にリクエスト数に応じた関数を用いてもよい。

【0151】

$$efki = ei \quad (\text{式 2})$$

但し、 $efki$: ある期間 k のフロー i の評価値

ei : フロー i のデータのインデックス表における評価値

$$efki = H(ei, ri) \quad (\text{式 3})$$

但し、 ri : フロー i へのリクエスト数

H : 評価値にリクエスト数を加味する関数

図 5 のシーンインデックスの様な同じデータ内での評価値を設定する場合は、式 4 の様に各フロー毎に検索された評価値に統計処理を行い、その統計値を各フローの評価値とするのが望ましい。この統計値としては、各バケットの評価値の合計値、平均値、正規化等、各フローを特徴付ける或いはフロー間を比較できる値が得られればよい。また、リクエスト数を考慮する場合は式 5 の様にリクエスト数に応じた関数を用いてもよい。

【0152】

値

G : 各バケットの評価値を統計処理する関数

(式 5)

Pki : ある期間 k のフロー i の優先度

30 また、データの評価値が映像、音声、文字列等に種類別に設定されている場合、特にメディア別に帯域幅を操作できる場合は、各メディア毎に式 6 の処理を行うのもよい。

【0156】4. 通信帯域決定 (ステップ 2604)

各データフローに割り当てられる通信帯域幅は、固定帯域と変動帯域の合計となる。

【0157】固定帯域は既にルータ・サーバ帯域確保時にスケジューリング機構によって確保されているので、ここでは、各データフローへ変動帯域を割り当てる。その割り当て方法の例としては、各データフローに対して決定された優先度を用いて各データフローに通信帯域を割り当てる方法がある。割り当てる方法は、優先度の取り方により異なるが、一つの簡単な例は、式 6 の処理で求められる様に全てのデータフローの評価値の合計に占める各データフローの評価値の占める割合を各データフローの優先度とする場合、式 7 の様に通信路の中での変動領域全体の帯域幅と優先度の積から各データフローの帯域幅を求める方法である。

$$bki = pki \times bkT$$

50 但し、 bki : ある期間 k のフロー i の優先度

b k T : ある期間 k のデータ通信用総変動帯域幅

p k i : ある期間 k のフロー i のデータ通信用変動帯域幅

5. パケット送信 (ステップ 2605)

各データフローに割り当てられた通信帯域幅に見合うようにパケットを適宜廃棄しながらパケットを送信する。廃棄のレベルとしては2つあり、1つはデータフロー間の優先度に応じてその優先度の低いフローからパケットを破棄する。重要度は、インデックスの評価値を用いて判断できる。もう1つは、優先度の低さに応じて各データフローからパケットを破棄して情報量を減らすことである。本実施形態では後者のレベルを例に説明する。この方法の例としては、例えば次のような方法がある。

【0159】次に本発明を適用した例を示す。

【0160】最初は、「緊急報道」を利用した場合の、通信制御について示す。インデックスとして緊急報道を用いる事により、通常のスケジューリングルールに従わずに、特権的に情報を提供することが可能となる。例えば、従来、地震等の災害発生時には、災害発生箇所に対する通信要求が多発し通信回線がパンクするため、110番や119番による救急通信が利用できないといった問題がある。このような問題に対し、インデックスを「緊急通信」とする事によって、他の如何なる情報よりも優先的に処理を行うことを可能とする。これは、単に優先度を最高位にするだけでは、先に述べたスケジューリング規則に基づく、他のサービスに必要な固定帯域で全帯域が占有されている場合は、緊急通信用の帯域を即確保することが出来ない。よって、他のサービスの最低限度の品質を欠いても（固定帯域を削ることになる）、緊急通信用の通信帯域を確保する特別なスケジューリング機構が必要となる。これは、固定帯域をスケジューリングする際に、インデックスが「緊急通信」か否かを判定することによって容易に拡張することが可能である。この技術は、現在のテレビにおけるテロップによって、地震情報や選挙速報が放送されていることに対応づけることができる。例えば、VOD機構を用いているネットワークにおいて、帯域いっぱいに情報を提供している時でも、必要に応じて緊急情報を放送することが可能となる。

【0161】但し、この緊急情報に関しても、後に示す情報フィルタリングの機構を用いることにより、個人の責任において不要な情報をマスクすることが可能である。例えば、選挙速報はいらない、災害情報は関東圏に限定する、といったことが可能である。

【0162】しかし、この技術によっても、緊急通信が多発し、全ての緊急通信をリアルタイムで処理出来ない（通信帯域が足りなくなる）場合が想定される。これは、現在の電話網でよく問題になることであり、緊急通信といえどもその内の間欠的につながる情報のみ扱われ、回線が確保されなかった要求は無視されていた。こ

のような問題への対応策として、従来無視されていた要求も含めて全ての要求をカウントし、マクロ的に要求発生分布を把握することによって、救急車を出動させる等の災害対策に利用することを可能とする。

【0163】これは、固定帯域をスケジューリングする際に、緊急通信をリアルタイムに処理できなくなったとき、そのスケジュールだけを行い遅延時間の評価によって、発生頻度や要求の発生分布を見積もることが可能となる。

10 【0164】次の適用例として、インデックスに個人や端末情報を付加して送る例を示す。これにより、無駄、作業効率、プライバシー／機密保持、契約内容等の観点から、利用する端末や個人に基づいたサービスの自動調整が可能になる。

【0165】例えば、無駄の観点からは、端末の仕様を上回る精度のデータを転送しても無駄である。プリンタでは300dpi程度の速度のデータがほしいが、画面でしか見ない画像データであれば72dpi程度ですむ。これを自動的に区別できれば通信量は1/3以下となる。また、白黒端末にカラー情報を送信したり、8bitのCRT精度しかないところに256bitのカラー情報を送信しても無駄である。

【0166】・何らかのハンディキャップがある人に感知できないメディアデータを転送しても無駄である。耳の聞こえない人には、画像データと文字データを、目の見えない人には音声データと点字データを送るような機能を自動化できる。

【0167】このような無駄なデータ転送をなくすため、端末からのサービス要求時に、端末や個人に関する情報を付加してサーバに通知する。サーバ側では、予め端末や個人に応じたデータ精度にデータを加工した後、通信路に加工済みデータを送出することが可能となる。これにより、従来端末側で利用できずに捨てていた無駄な情報の転送がなくなり、通信資源をより有効に利用可能となる。

【0168】また、作業効率の観点からは、営業担当が詳細な技術情報の中から営業に役立つデータを探すのは困難であり、多面的なデータベース（データウェアハウス）の構築と、その効率化が望まれている。インデックスがデータベース検索を効率化する。

【0169】プライバシー／機密保持の観点からは、部分的に公開される個人向けのインデックス（マシンのIPアドレスに類似）を配布することで、暗号通信に加え個人認証の観点から、個人情報の不当な漏洩や、企業、公的機関等の秘密漏洩の事柄を防ぐ部になる。

【0170】さらに、契約内容として、幾つかのレベルの契約内容が考えられ、契約内容インデックスによりサービス内容を自動的に変えることが可能となる。

【0171】3番目の適用例として、情報フィルタリングに適用できる。個人、地域、国家など色々な粒度の主

体にとって、不必要な、あるいは、不利益な情報を如何にシャットアウトするかは、インターネットのような巨大なネットワーク環境が広がるにつれて、切実な問題となってきた。また、インターネット上での自由な情報の流れの中で、個人のプライバシー、公序良俗、あるいは、国益の保護のための法制化が遅れているという問題もある。

【0172】インデックスに基づく通信は、こうした問題への一つの解決策ともなる。例えば、国家、プロバイダ、法人、個人等は、インターネット上に公開されているデータの種類のうち、取り扱う範囲、あるいは、取り扱わない範囲をインデックスを用いて公開することで、取り扱わない種類のデータを一方的に拒否することができる。これにより、風紀上好ましくない情報や、興味のない情報を自動的に排除する事が可能となり、必要な情報の選択を同時に実現することが可能となる。

【0173】図27に示す統合公共情報通信網と、図28に示す大規模統合公共情報通信網は、以上で説明したインデックスを用いる通信網を、ユーザの要求により、ニュース、映画、音楽等の番組を配信するサービスやコンピュータネットワークサービス、電話サービス等の公共的なインフラストラクチャに適用する場合の例を表している。

【0174】各構成要素は、少なくとも上述のインデックスを用いる通信部の各構成要素の部を備える。

【0175】各構成要素の対応関係は、キー局1301はサーバ100、中継局1302と中継局(小)1403はルータ200に、家庭1304は端末300に、情報作成局1305はインデックスデータ作成部400に対応する。

【0176】

【発明の効果】本発明により、不特定多数からの通信要求を、その転送情報の内容に応じて資源配分することが可能となり、かつ情報内容に応じて動的に資源配分を変更することが可能となる。即ち、通信に要求される帯域を固定領域と変動領域に分け、別々にスケジューリングすることにより、次のような効果が得られる。

【0177】・最低限必要な情報のみを固定帯域で送信することにより、必要以上に高い品質の情報(画像など)の送信が抑制され、トラフィックの軽減が図ることが可能となる。

【0178】・固定帯域のスケジューリングを行なうことにより、通信路混雑時でも要求が拒絶されずに処理されるようになり、従来ではわからなかったサービスの開始・終了時刻をユーザに提示することが可能となる。

【0179】・入札期間を用いることにより、優先度に応じたスケジューリングが可能となり、サービスに轻重をつけることが可能となる。

【0180】・従来では帯域が一杯でこれ以上送信できないというような場合でも、変動帯域を通信要求間で相

互に融通しあうことにより、送信できる可能性が上がる。

【0181】・通信路の負荷状況に応じて、動的に付加情報を追加することを可能とし、絶えず要求品質以上で可能な限り高い品質の情報を提供することが可能となる。これは例えば、1つの通信フロー中でも、クライマックスなど、ある部分だけは品質の高い映像、音声を提供することが可能となり、きめの細かいユーザの要求に対応することが可能となることを意味している。

【0182】本発明によれば、不特定多数からの通信要求を、その転送情報の内容に応じて資源配分することが可能となり、また情報内容に応じて動的に資源配分を変更することを可能となる。さらに、災害等に迅速に対応できるネットワークを構築でき、また公序良俗に反するようなデータの侵入等を防止でき、さらにユーザの妥協を促してユーザが納得した形で通信資源を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るネットワークの一例を示す図である。

【図2】図1に示した各サーバ、ルータ、端末の構成を示す図である。

【図3】インデックスを用いる通信網における通信帯域の分割方針と、それに応じた各通信への通信帯域の割り当て方法の一例を表す図である。

【図4】ネットワーク内に公開されるデータの種類の網羅するインデックステーブルの例を示す図である。

【図5】シーンインデックスの例を示す図である。

【図6】インデックスを用いる通信で各サーバ、ルータ、端末などが受け取るデータパケットの構成例を表す図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るネットワークのサーバ、ルータの構成要素である固定帯域予約部の構成例を表す図である。

【図8】インデックス付きパケットを用いて行う通信におけるデータ転送手順を表すフローチャートである。

【図9】サーバから端末に送られるデータ転送規定情報の一例を示す図である。

【図10】端末からサーバに送られるユーザ要求を加味したデータ転送規定情報の一例を示す図である。

【図11】受信情報に対する通信資源割り当てを行う方法のうち、入札期間の長さを一定とし、入札期間内に仮予約のためのスケジューリングを行う方法である入札方法1の一例を示す図である。

【図12】受信情報に対する通信資源割り当てを行う方法のうち、入札期間の長さを一定とし、入札期間終了後に本予約のためのスケジューリングを行う方法である入札方法2の一例を示す図である。

【図13】受信情報に対する通信資源割り当てを行う方法のうち、各データごとに優先度に応じて入札期間の長

さが異なり、それぞれの入札期間において仮予約のためのスケジューリングを行う方法である入札方法 3 の一例を示す図である。

【図 14】固定帯域が経時的に確保されるスケジュール表の作成手順の一例を示す図である。

【図 15】入札方法 4 における固定帯域の一構成例を示す図である。

【図 16】変動帯域のスケジューリングの一例を示す図である。

【図 17】入札方法 4 における固定帯域のスケジュール結果の一例を示す図である。

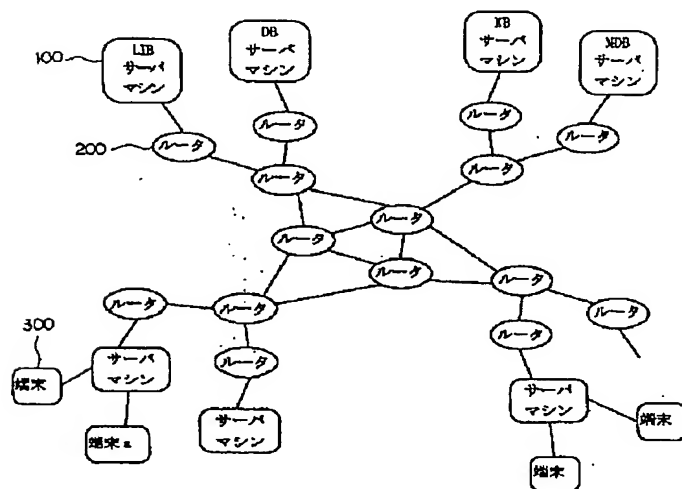
【図 18】インデックス付きパケットを用いて行う通信における他のデータ転送手順を表すフローチャートである。

【図 19】サーバから端末に送られる代替案としてのデータ転送規定情報の一例を示す図である。

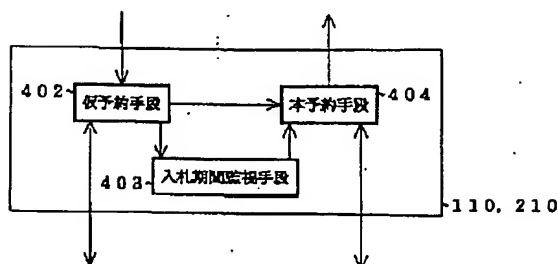
【図 20】サーバから端末に送られる代替案としてのデータ転送規定情報の他の例を示す図である。

【図 21】変動帯域幅割り当て部における基本的な処理の手順を示すフローチャートである。

【図 1】



【図 7】



【図 22】変動帯域のスケジューリングの一例を示す図である。

【図 23】変動帯域のスケジューリングの一例を示す図である。

【図 24】データの再送信の概念を示す図である。

【図 25】パケット迂回やパケットキャッシュの場合のクライアント（端末）側の装置の一構成例を示す図である。

【図 26】変動帯域幅割り当て部における他の手順を示すフローチャートである。

【図 27】統合公共情報通信網の一例を示す図である。

【図 28】大規模統合公共情報通信網の一例を示す図である。

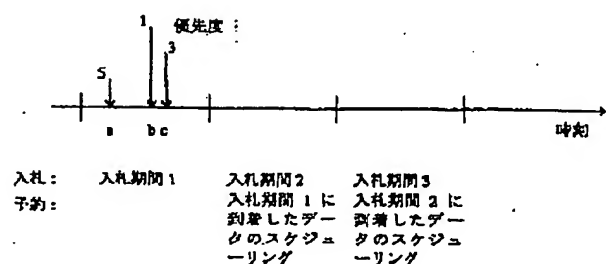
【符号の説明】

- 100 サーバマシン
- 105 変動帯域優先度決定部
- 200 ルータ
- 210 固定帯域予約部
- 300 端末
- 400 インデックス付データ作成部

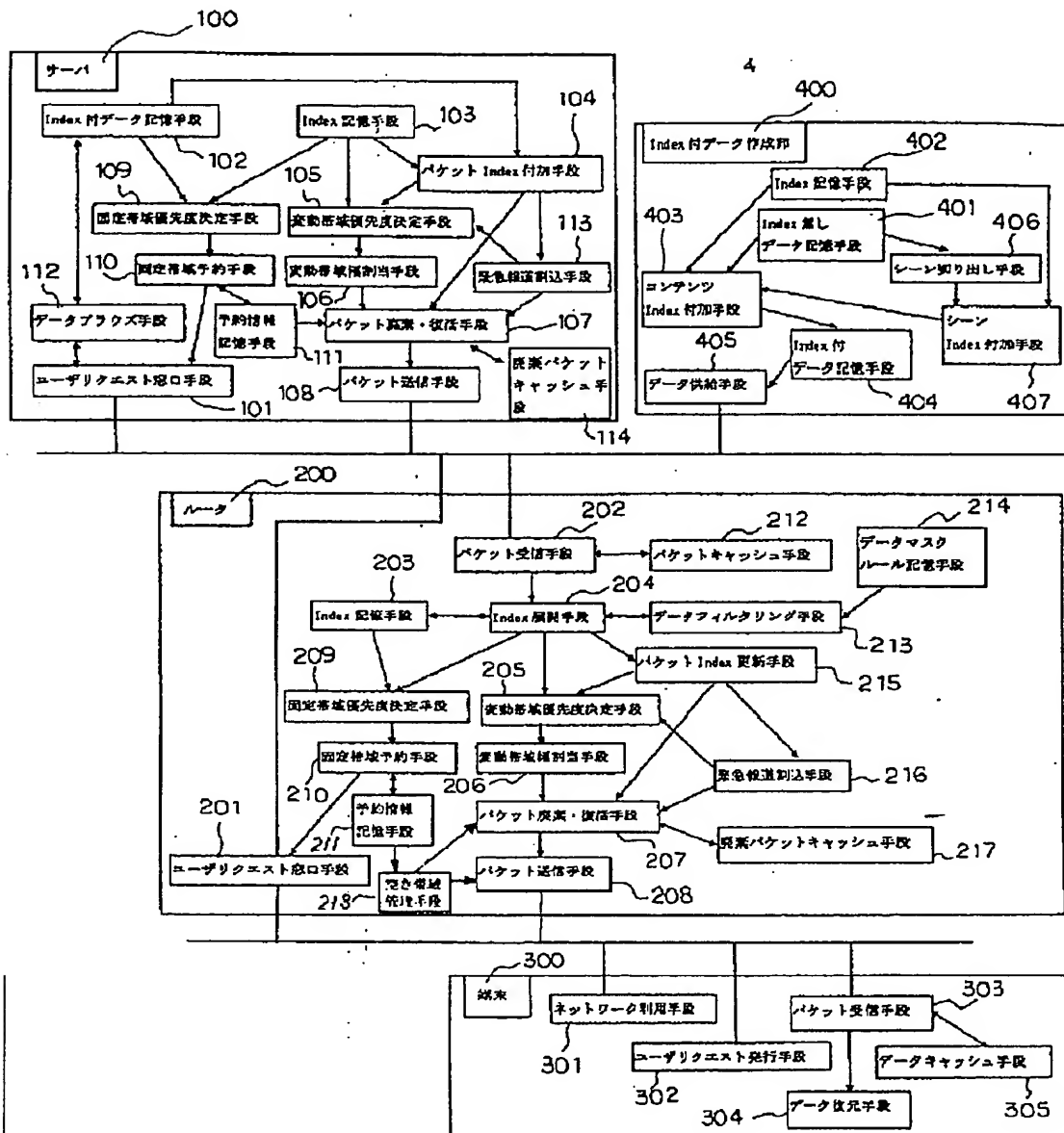
【図 4】

大分類	中分類	小分類	映像	音声	文字列	...
緊急放送	災害		10	10	10	
	警報		10	7	10	
	訂正		10	8	10	
コマーシャル	車					
	食品					
	衣服					
映像情報	映画	SFX	7			
	音楽	ボイス	7			
	スポーツ	スポーツ	10			
ドキュメンタリー	政治					
	経済					
スポーツ						
バラエティー	お笑い					
音声情報	音楽	クラシック				
		ポップス				
		演劇				
		アイドル				
コンピュータネットワーク		Nifty-Serve				
		ベッコウあめ				
電話						

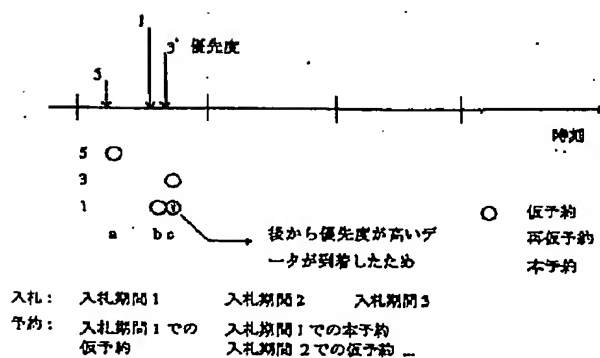
【図 12】



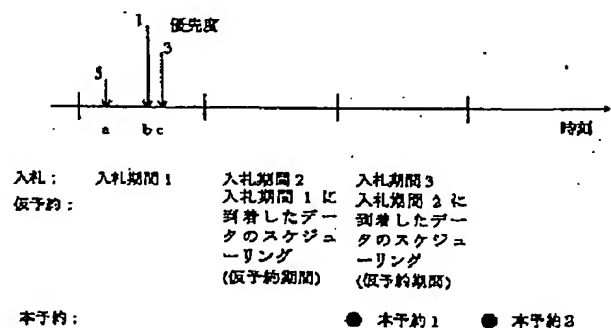
【図 2】



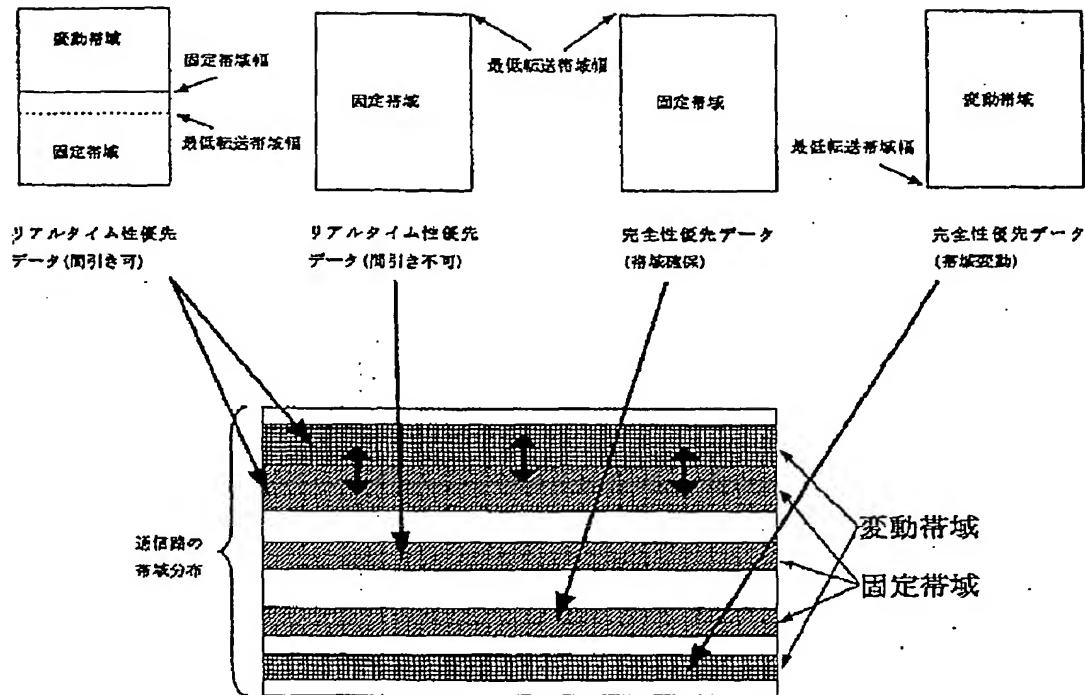
【図 11】



【図 16】



【図 3】



【図 5】

分類	シーン分類	評価値
スポーツ	リプレイ	10
	決定的瞬間	10
	普通	5
	関合い	4
	アイドリング	3
映画	クライマックス	10
	決定的瞬間	10
	普通	5
	関合い	4
	アイドリング	3
	規制レベル1	-1
	規制レベル2	-2

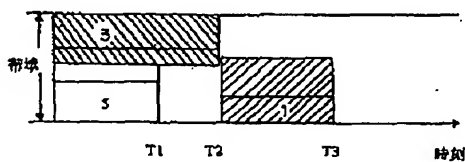
...

【図 9】

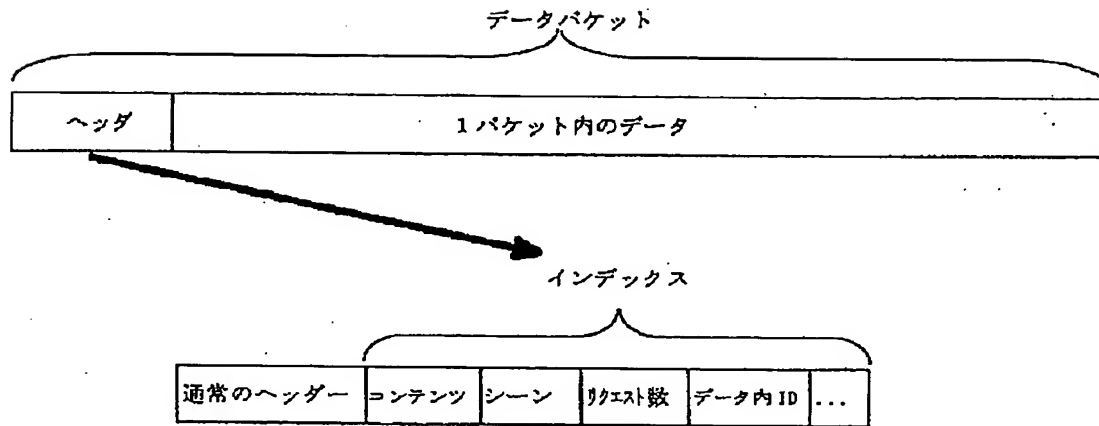
データ情報	Index	映像情報・映画・SFX
	タイトル	ジュラシック・ウォーズ
	ライセンス料	¥300-
	サイズ	600Mbyte
	転送時間	90min
	フル転送帯域幅	50Kbyte/Sec
料金	最低転送帯域幅	20Kbyte/Sec
	転送料(固定帯域)	375円
	転送料単価(固定帯域)	10 円/3.6Mbyte/H
ユーザ要求	転送料単価(変動帯域)	1 円/10Mbyte/H
	要求固定帯域幅	25Kbyte/Sec (50%)
	転送開始日時	...

但し、転送料金は、固定帯域は1時間あたり3.6Mbyte転送すると10円、
変動帯域は1時間あたり10Mbyte転送すると1円の割合で計算される。

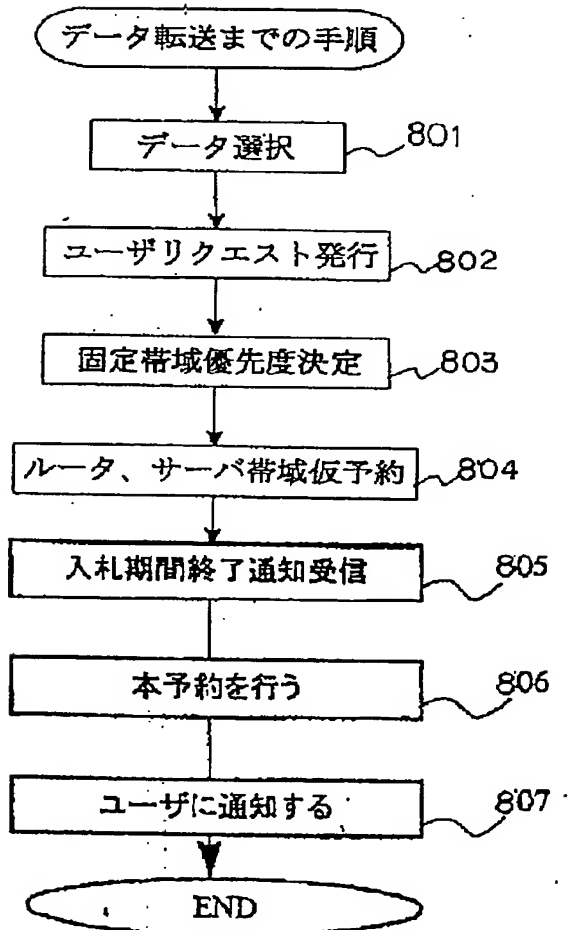
【図 17】



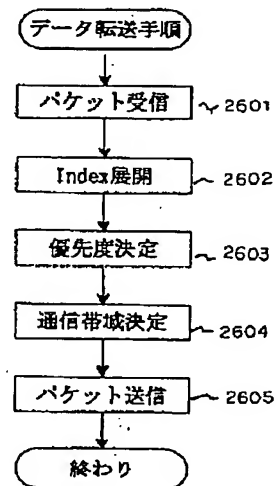
【図 6】



【図 8】



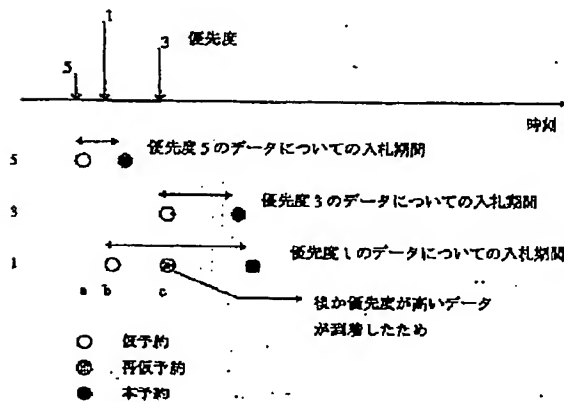
【図 26】



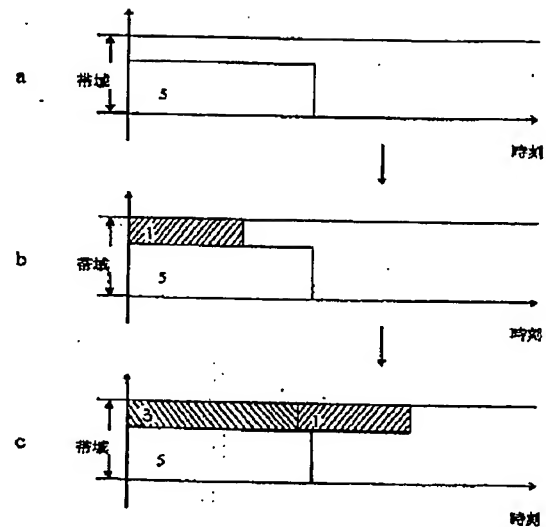
【図 10】

データ情報	Index タイトル ライセンス料 サイズ 転送時間 フル転送帯域幅 最低転送帯域幅	映像情報・映画・SFX ジュラシック・ウォーズ ¥300- 600Mbyte 90min 50Kbyte/Sec 20Kbyte/Sec
料金	転送料(固定帯域) 転送料単価(固定帯域) 転送料単価(変動帯域)	525円 10 円/3.6Mbyte/H 1 円/10Mbyte/H
ユーザ要求	要求固定帯域幅 転送開始日時 ...	35Kbyte/Sec (70%) 1996年12月24日 19:00 ...

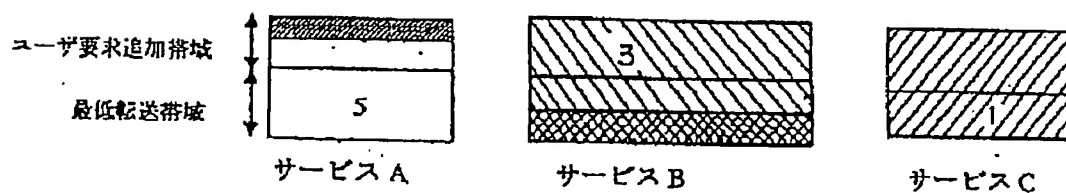
【図 13】



【図 14】

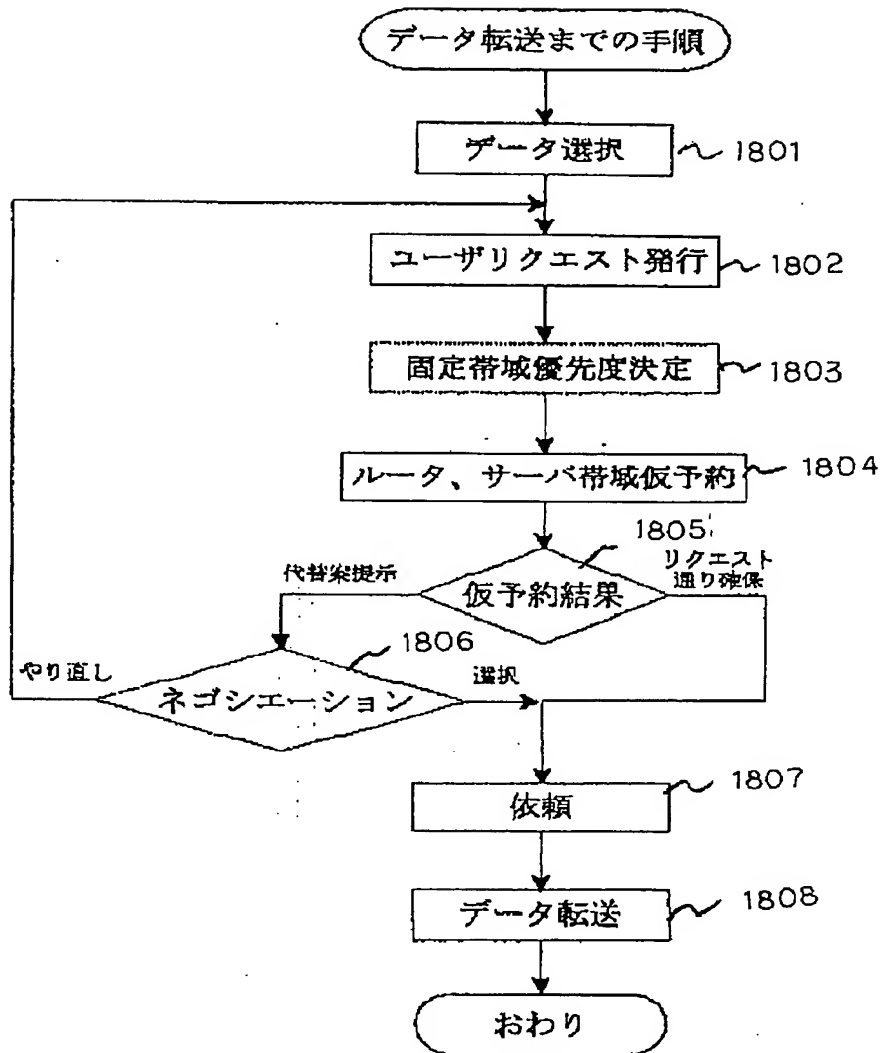


【図 15】



数字が記入されているエリア：最低転送帯域
 数字が記入されていないエリア：ユーザ要求追加固定帯域
 斜掛け領域：スケジューリングにおいて切り捨てられる領域

【図 18】



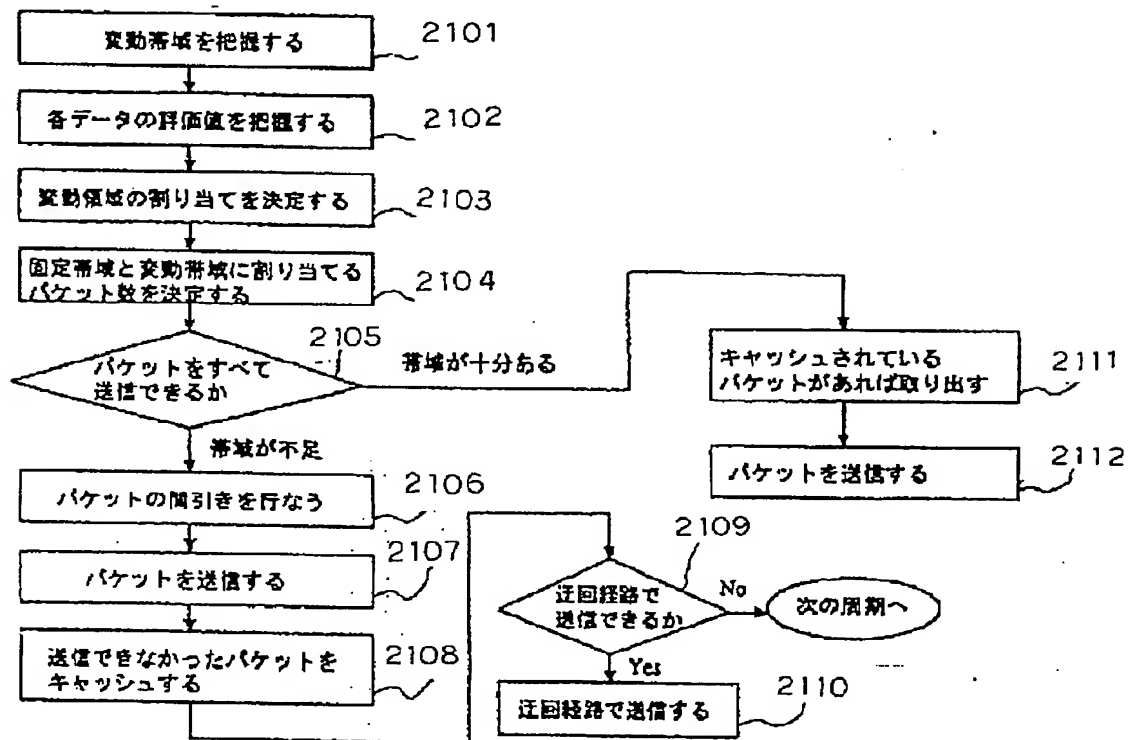
【図 19】

データ情報	Index タイトル ライセンス料 サイズ 転送時間 フル転送帯域幅 最低転送帯域幅	映像情報・映画・SFX ジュラシック・ウォーズ ¥300- 600Mbyte 90min 50Kbyte/Sec 20Kbyte/Sec
料金	転送料(固定帯域) 転送料単価(固定帯域) 転送料単価(変動帯域)	375円 10 円/3.6Mbyte/H 1 円/10Mbyte/H
ユーザ要求	要求固定帯域幅 転送開始日時 ...	25Kbyte/Sec (50%) 1996年12月24日 19:00 ...

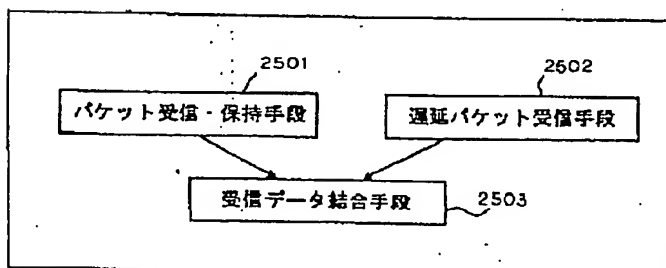
【図 20】

データ情報	Index タイトル ライセンス料 サイズ 転送時間 フル転送帯域幅 最低転送帯域幅	映像情報・映画・SFX ジュラシック・ウォーズ ¥300- 600Mbyte 90min 50Kbyte/Sec 20Kbyte/Sec
料金	転送料(固定帯域) 転送料単価(固定帯域) 転送料単価(変動帯域)	525円 10 円/3.6Mbyte/H 1 円/10Mbyte/H
ユーザ要求	要求固定帯域幅 転送開始日時 ...	35Kbyte/Sec (70%) 1996年12月24日 21:00 ...

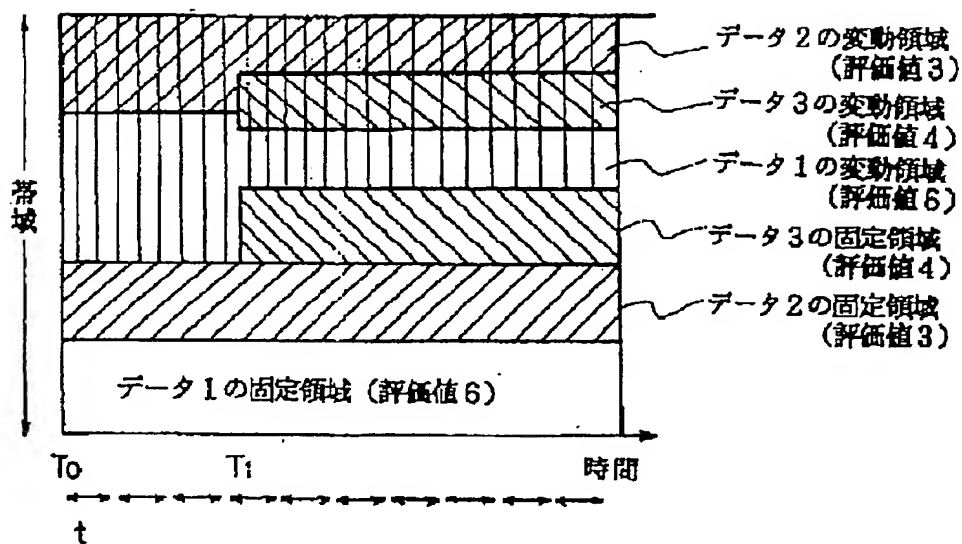
【図 21】



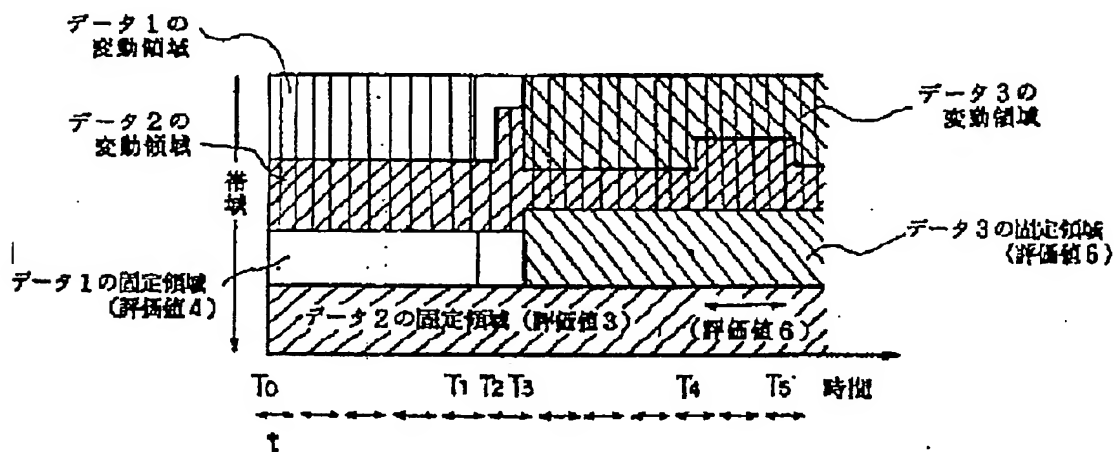
【図 25】



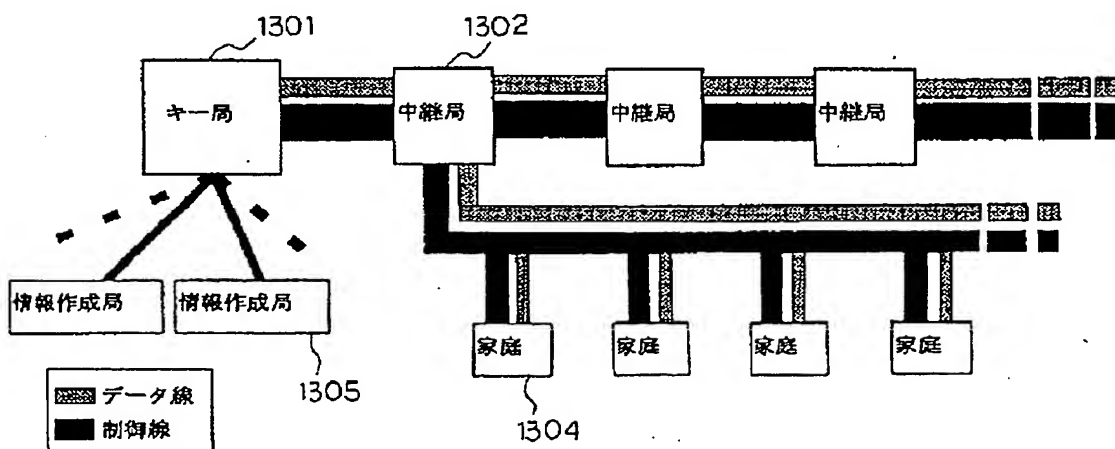
【図 22】



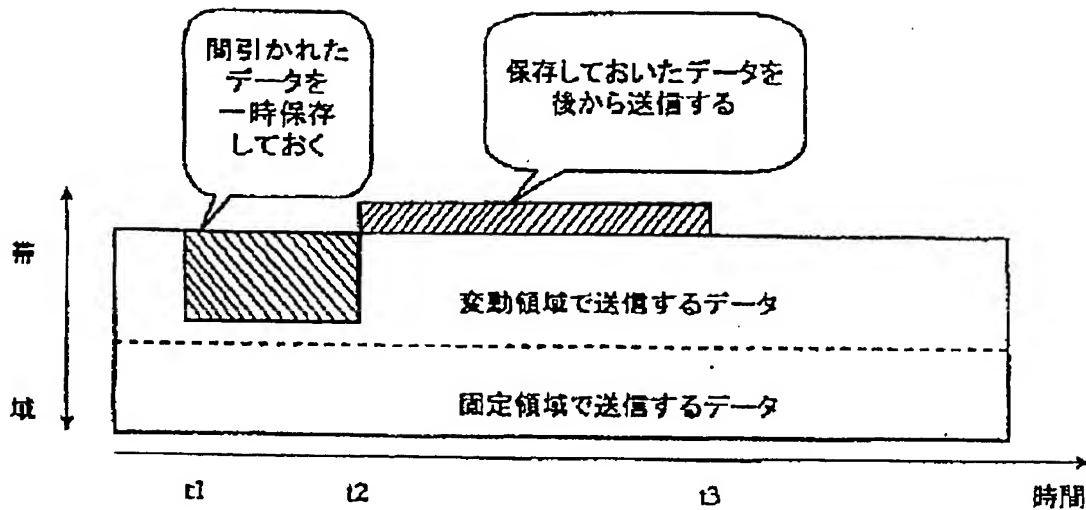
【図 23】



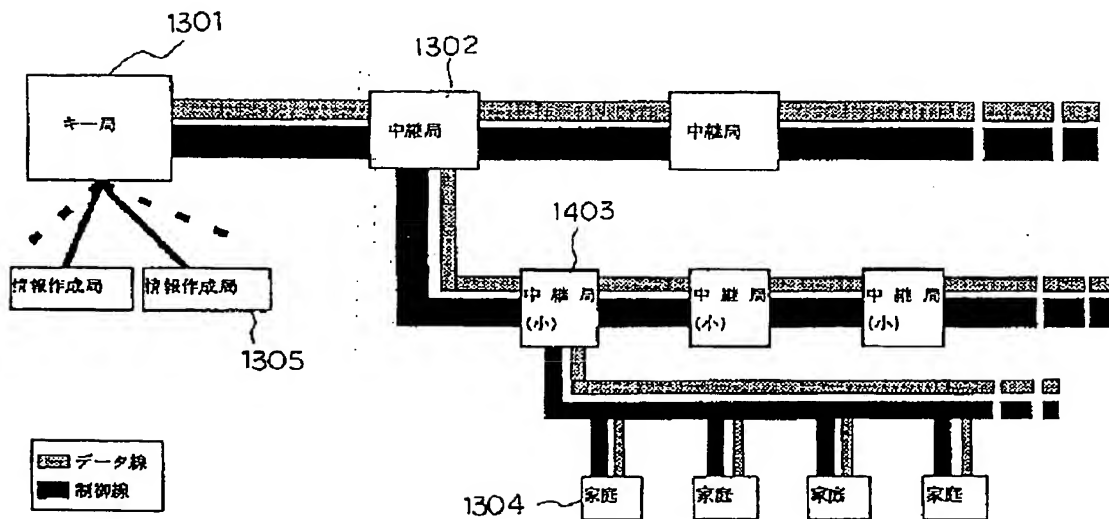
【図 27】



【図 24】



【図 28】



フロントページの続き

(72) 発明者 浪岡 保男
神奈川県川崎市幸区柳町 70 番地 株式会社
社東芝柳町工場内

(72) 発明者 加賀谷 聡
東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 飯田 晴彦
神奈川県川崎市幸区柳町 70 番地 株式会
社東芝柳町工場内

(72) 発明者 片岡 欣夫
神奈川県川崎市幸区柳町 70 番地 株式会
社東芝柳町工場内

(72) 発明者 中村 人哉
東京都港区芝浦 1 丁目 1 番 1 号 株式会
社東芝本社事務所内

(72) 発明者 塩谷 英明
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝研究開発センター内